De Ingenieur

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD

ALGEMEEN GEDEELTE 5:

De Technische Hogeschooldagen 1951, 11, 12 en 13 Januari.
Synchroontijd perikelen, door prof. ir W. Fontein.

WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW 3:

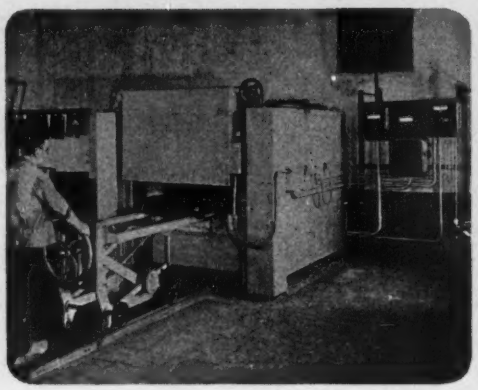
Wat kunnen rekenmachines doen?, door prof. dr Hans Freudenthal.

BETON 2:

Ervaring op het gebied der betontechniek in Amerika.
Arbeidsvoorwaarden en organisatie, door ir W. Thunnissen.
Betonsamenstelling, door ir J. G. Buitink.

Ingenieur • Jaargang 63 • No. 5 A 47-60; W 19-24; Bt 9-16 's-Gravenhage, 2 Februari 1951

SMIT
NIJMEGEN



Complete
gloei- en emailleerinstallaties

met Hogedruk Werveiverstuiving
systeem Dikkers-Bargeboer (geoctrooieerd)
voor fabrieken en schepen

A. DE JONG N.V.
MACHINEFABRIEK - VLAARDINGEN
HOFLAAN 7 - TEL. VLAARDINGEN 3941 - ROTTERDAM 69250

COMPRESSORS
voor alle gassen en iederen druk
tot 1000 atm. voor alle doeleinden.
ZUURSTOF, STIKSTOF tot 99,9 %
DEPOTS DOOR HET GEHEELE LAND
Zuurstoffabrieken te Schiedam,
Amsterdam, Utrecht, Groningen,
Hengelo, Dieren, Tandjong Priok,
Soerabaja en Bandoeng.
APPARATEN VOOR
AUTOGENE
METAALBEWERKING
Vakkundige reparatie
van alle merken.

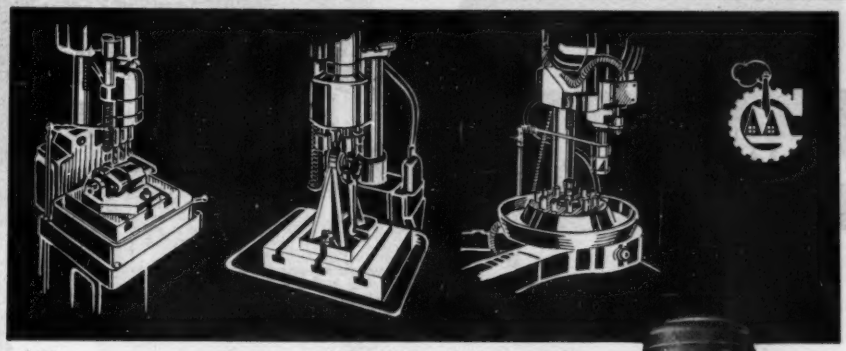
W. A. HOEK's
MACHINE- EN ZUURSTOFFABRIEK
MACHINEFABRIEK EN HOOFDKANTOOR TE SCHIEDAM

PHOENIX
EDELSTAHL

PHOENIX EDELSTAAL EN VIJLEN
VOOR ALLE DOELEINDEN
meestal direct uit voorraad leverbaar.
Orders af fabriek op zeer korte termijn uitvoerbaar.

★

Schoeler-Bleckmann Staalfabrieken
Verkoopkantoor Holland.
Zeeburgerpad 35-40, Amsterdam-O. Telef. 45288



3620 *Tapautomaat „Hüller/Hahn & Kolb"* **type UG**

GELUKKIG WEER IN PRODUCTIE!

Ja, ze zijn gelukkig weer leverbaar: de **originele** „Hüller" Tapautomaten, met gecommandeerde spoed.

Geschikt voor het snijden van inwendige en uitwendige draad in alle materialen.

„Hüller" Tapautomaten zijn ook leverbaar in meerspillige uitvoering.

Type	productie per uur	capaciteit in staal	capaciteit in messing
UG 0	2400 st.	M 3	M 4
UG 1	3600 st.	M 5	M 8
UG 2	3000 st.	M 8	M 12
UG 3	1800 st.	M 12	M 16
UG 4	1500 st.	M 16	M 24
UG 5	1200 st.	M 30	M 39

Gunstige levertijden en ..... interessante prijzen.

Gosselaar's

INDUSTRIE- EN HANDELSONDERNEMING

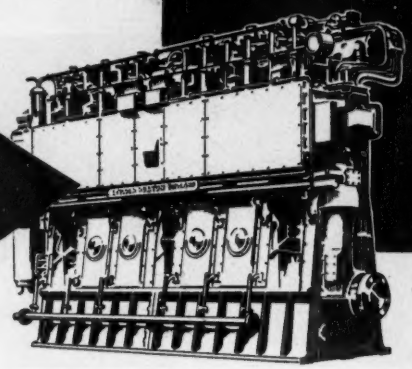
PLANTAGE DOKLAAN 1-3, AMSTERDAM-C. - TEL. 51971 - 56466 - 58311

winnt

Gosselaar levert machines

RUSTON *dieselmotoren*

Lindeteves voor



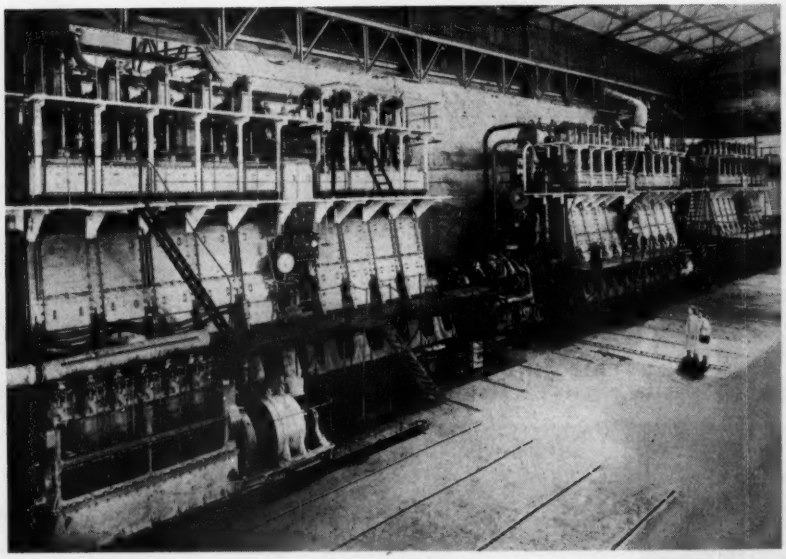
Scheepshoofd- en hulpmotoren.
Stationnaire uitvoering zowel horizontaal als verticaal.
Dieselaggregaten in alle vermogens.

RUSTON - Lincoln - Engeland
PAXMAN - Colchester - Engeland

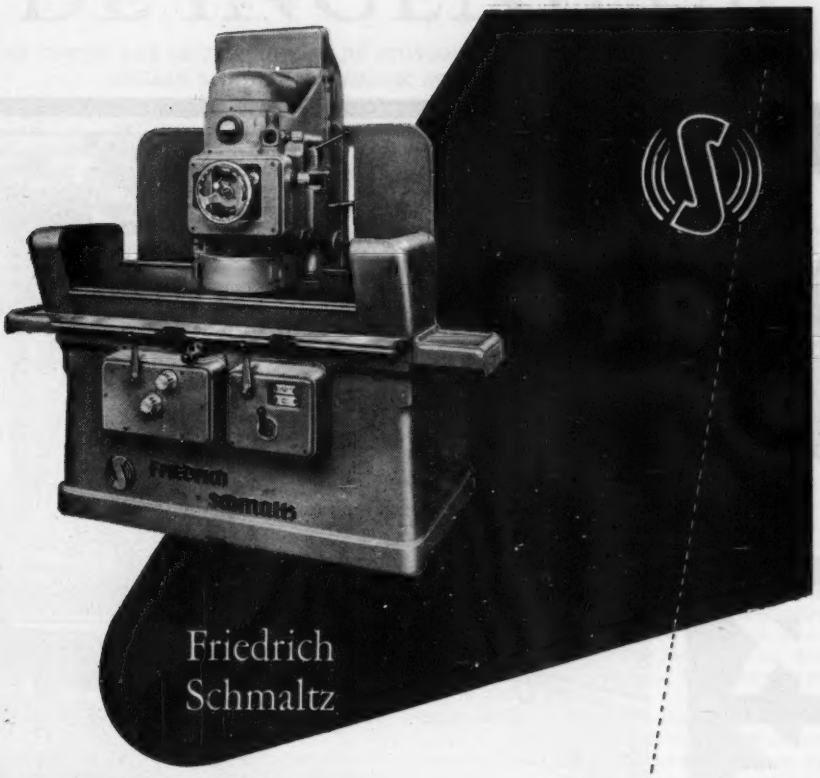
LINDETEVES N.V. - J. W. BROUWERSPLEIN 20 AMSTERDAM-Z - TEL. 25803 - 8 LIJNEN

Machinefabriek & Scheepswerf van

P. SMIT Jr N.V. – ROTTERDAM



Drie Smit/Burmeister & Wain Dieselmotoren, 2-takt enkelwerkend, kruiskop type van resp. 4500, 4500 en 4000 APK, gereed voor inbouw.



vlakslijpmachines

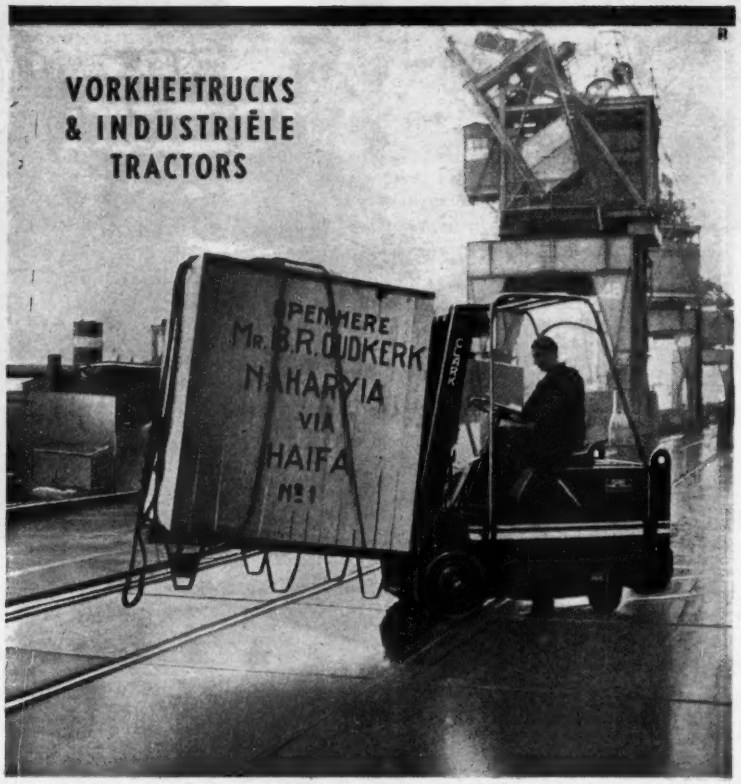
uitgevoerd met verticale slijpspil, zijn leverbaar met een slijpbreedte van 250-630 mm en een slijplengte van 500-4000 mm.
Dubbelkolomsvlakslijpmachines kunnen geleverd worden met horizontale of verticale slijpspil met een slijpbreedte van 650-1250 mm en een slijplengte van 1000-4000 mm.

n.v. Laagland

Alleenvertegenwoordigers

Piekstraat 20 Rotterdam
Telefoon 77540 (3 lijnen)
Vertegenwoordiger voor Indonesië N.V. v.h. Ruhaak
Soerabaja - Bandoeng - Djakarta - Medan

CLARK



KOOPMAN & CO

AMSTERDAM STADHOUDERSKADE 6, TELEFOON 82821
NEW-YORK • DJAKARTA

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

COMMISSIE VAN TOEZICHT: Jhr ir O. C. A. VAN LIDTH DE JEUDE ir H. J. F. ECKENHUIJSEN SMIT. Secr. / Prof. ir C. M. VAN WIJNGAARDEN
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER. PLAATSVERVANGEND HOOFDREDACTEUR: Ir J. VON KÖNIGSLÖW
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 117692
Het K. I. v. I. en de V. v. D. I. stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld
Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 36,- p.j. / Buitenland f 39,25 Losse nrs. f 1,- Advertenties f 0,40 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Speciaal Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 5.

De Technische Hogeschooldagen 1951, 11, 12 en 13 Januari [1])

Ook dit jaar zijn de Hogeschooldagen een succes geworden.

Leek het er bij de voorbereiding aanvankelijk op, of bij de studenten ditmaal het gewenste enthousiasme voor een gezamenlijke viering ontbrak, met voldoening kan geconstateerd worden, dat het verschil van inzicht ten aanzien van de Delftse studie, dat in 1950 vrij veel beroering veroorzaakte, geen schaduw op de Hogeschooldagen heeft geworpen. Slechts was dit jaar geen feestavond in het programma opgenomen. Te hopen valt, dat het volgend jaar de omstandigheden weer zo zullen zijn, dat alle partijen met opgewektheid zullen meewerken aan het doen slagen van een feestavond.

De laatste dag van de Hogeschooldagen viel ditmaal niet op 8 Januari, de eigenlijke „verjaardag" van de Technische Hogeschool, maar op de eerste Zaterdag *na* de Kerstvacantie: dit heeft er toe geleid, dat meer studenten aan de viering konden deelnemen.

Ook de indeling van de Hogeschooldagen was dit jaar anders dan in vorige jaren: de eerste dag (die bij twee Afdelingen is uitgedijd tot twee dagen) is geheel ter beschikking van de Afdelingen gesteld; de Zaterdag was uitgetrokken voor de gezamenlijke viering van de gehele Technische Hogeschool.

In het kort moge hieronder een overzicht worden gegeven van enkele Afdelings-samenkomsten.

Afdeling der Weg- en Waterbouwkunde

De Hogeschooldagen in de Afdeling der Weg- en Waterbouwkunde zijn steeds gewijd aan één belangrijk onderwerp. Dit jaar werden de *Zuiderzeewerken* van vele zijden belicht.

De belangstelling daarvoor was groot, zowel van ingenieurs- als van studentenzijde. De voordrachten, die in de bioscoopzaal van de Stads Doelen werden gehouden, waren ditmaal verdeeld over 2 dagen: Donderdag 11 en Vrijdag 12 Januari. Een tentoonstelling in het gebouw der Afdeling, die tot en met 16 Maart 1951 elke werkdag, behalve 's Zaterdags, 's namiddags van 2 uur tot half vijf geopend is, geeft een volledig beeld van de Zuiderzeewerken en van alle factoren, die daarbij een rol spelen.

Donderdag 11 Januari

Na de openingsrede van de Voorzitter der Afdeling, prof. ir J. W. THIERRY, die de wordingsgeschiedenis der Zuiderzeewerken schetste, hield ir J. F. H. VAN DE WALL, Hoofdingenieur-Directeur van de Dienst der Zuiderzeewerken, een voordracht over: „*De Zuiderzeewerken en hunne betekenis voor ons land*".

Voor de ingenieurs en de oudere studenten en speciaal voor hen, die de op 20 December 1950 door dezelfde spreker voor de Afdeling voor Technische Economie van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs gehouden voordracht over „De zuidelijke inpolderingen in het IJsselmeer" hadden bijgewoond (waarvan een weergave binnenkort in de „Voordrachten" zal verschijnen), kon deze voordracht natuurlijk niet veel nieuws brengen.

Toch was het de moeite waard, over het onderwerp nog eens een afgerond en goed sluitend betoog te horen. Zeer sprekend was wel de opmerking, dat in 1937, toen tot hervatting der werken door het maken van de N.O.-Polder werd besloten, een kostenraming van *f* 2600,— per ha zeer hoog geacht werd, en dat in 1950 in de Volksvertegenwoordiging over een raming van *f* 10.000,— per ha nauwelijks gesproken werd.

Over de toename van de cultuurgrond van Nederland met 10%, waarop bij de gedachtenwisseling dr ir V. J. P. DE BLOCQ VAN KUFFELER nog eens de nadruk legde, moet niet gering worden gedacht. Maar als men hoort, dat de schattingen van de totale bevolking der Zuiderzeepolders na de algehele voltooiing uiteenlopen tussen 200.000 en 500.000 zielen, welk resultaat na meer dan 50 jaren na het begin der werken zal worden bereikt, dan is het duidelijk, dat hiermede geen jaarlijks bevolkingsoverschot van 100.000 zielen kan worden opgevangen!

Ir VAN DE WALL heeft in zijn voordracht niettemin duidelijk uiteengezet, dat het nut der Zuiderzeewerken voor Nederland zo groot is, dat zelfs bij de hoge na-oorlogse prijzen de uitvoering en voltooiing der werken ook uit financieel oogpunt alleszins verantwoord is.

[1]) Verslag, samengesteld door ir F. M. C. BERKHOUT, ir F. H. WARNAARS, ir J. VON KÖNIGSLÖW, C. J. HARING, ir M. VAN MENTS en ir H. SANGSTER.

Had ir VAN DE WALL reeds gewezen op het belang van een zeer nauwe samenwerking van civiel-ingenieur en landbouwkundig ingenieur bij de uitvoering der werken, dit sprak extra-duidelijk uit de voordracht, die dr ir S. SMEDING, Directeur van de Dienst der Noordoostpolderwerken, in de namiddag hield over: „*De ontginning en de kolonisatie van de IJsselmeerpolders*".

Deze spreker belichtte zeer duidelijk het verschil tussen de wijze, waarop de ontginning en de kolonisatie van drooggelegde gronden in vroegere eeuwen verliepen en hoe zij thans worden aangepakt.

In de „gouden eeuw" werden tal van polders drooggelegd, vooral in Noord-Holland (in één periode werd aan 32 droogmakerijen tegelijk gewerkt!), maar de werkzaamheden gingen toen uit van particuliere financiers, die in drooglegginggen objecten voor belegging van het o.a. in de Indiën verdiende geld zagen. Toen werd practisch volstaan met drooglegging. Van goed geleide ontginning en kolonisatie was geen sprake. De drooggelegde grond was bijna steeds in handen van stedelijke bezitters, die van landbouw geen verstand hadden en die vaak Jan Rap en zijn maat naar de nieuwe polders zonden, om die te ontginnen. De toestanden in een nieuwe polder waren meestal bedroevend door onvoldoende beheersing van de waterstand, door slechte hygiënische toestanden en ziekten, door afwezigheid van bruikbare wegen enz. Maar uit die polders, waar enorm hard gewerkt moest worden, zijn vele zeer flinke figuren naar voren gekomen!

In de Haarlemmermeerpolder, die door het Rijk werd drooggelegd, maar waarvan de gronden na de drooglegging aan particulieren werden verkocht, waren verschillende toestanden minder slecht dan in de oudere polders, maar toch nog wel zo, dat daar de uitspraak gold, dat het eerste geslacht gedoemd was, straatarm te worden:

„De eerste werkt zich dood
De tweede lijdt nood,
De derde verdient zijn brood."

Van onderzoek van de grond vóór de drooglegging was vroeger weinig of geen sprake. Op bestuurlijk gebied was van een doelbewuste organisatie geen sprake. De Landsoverheid had wel belangstelling voor de nieuwe polders, maar deed er niets aan.

Toen in 1919 de Dienst der Zuiderzeewerken tot stand kwam, werd aan de landbouwkundige zijde van de werken ook nog onvoldoende aandacht besteed. De in 1922 ingestelde Commissie Lovink had *niet* tot taak, een studie te maken van het in cultuur brengen van zoute grond, maar moest een onderzoek instellen naar de rentabiliteit der werken! Uit het rapport der Commissie kon men echter lezen, wat gedaan zou moeten worden, om de resultaten zo goed mogelijk te doen zijn. In de proefpolder Andijk, groot 40 ha, werd veel geëxperimenteerd en veel kennis opgedaan en toen in 1930 de Wieringermeerpolder droog viel, werd los van de Dienst der Zuiderzeewerken een afzonderlijke „Dienst der Wieringermeerwerken" met een 3-hoofdige Directie in het leven geroepen, die tot taak had, de gronden in cultuur te brengen, maar welks werkzaamheden steeds verder uitgebreid werden: de Directie moest de boerderijen bouwen, de pachters zoeken, zorgen voor voldoende arbeiders, doctoren, apothekers enz., voor dorpsbouw, water- en electriciteitsvoorziening, malariabestrijding, landschapszorg enz.

De kolonisatie was nog wel min of meer „à l'improviste", maar de resultaten waren goed dank zij de proefpolder en dank zij een staf van wetenschappelijke deskundigen. Het nieuwe was, dat de staat kolonisator was geworden, wat nooit in de bedoeling had gelegen!

De zelfwerkzaamheid van de bewoners van de Wieringermeerpolder werd zoveel mogelijk geprikkeld. Terecht stond bij het kolonisatie-beleid *niet* het belang van het „oude land" op de voorgrond, maar dat van de bewoners van de nieuwe polder.

Op 1 Januari 1938 kwam, mede naar aanleiding van het rapport van de Commissie Vissering, tot stand „Het Openbaar Lichaam de Wieringermeer", dat ten dele een rijkstaak had (een Raad en een Directie) en ten dele een gemeentelijke taak (een „Bestuurscommissie"). De overkoepeling was de Directeur, die voorzitter van de Bestuurscommissie was.

In de zomer van 1941, toen de ontginningstaak in de Wieringermeerpolder practisch afgelopen was, kwamen er normale organen: een gemeente met een burgemeester voor de gemeentezaken, een rentmeester van de Rijksdomeinen voor het beheer der domeinen en een dijkgraaf en heemraden voor het polderbestuur.

Helaas werd zeer veel vernield, toen de Duitse bezetter bij het scheiden van de markt de dijken doorstak en de polder onder water zette! Gelukkig is de schade thans weer grotendeels hersteld.

Bij de N.O. polder is geleerd van de bij de Wieringermeerpolder opgedane ervaring. En bij de Oostpolder zal alles nog beter geregeld kunnen worden! Dat is vooral van belang bij de moeilijke ruimtelijke ordening.

Door de omstandigheden tijdens en na de oorlog zijn in de N.O. polder verschillende zaken anders gelopen dan men gehoopt had. Het bouwen der boerderijen en het in pacht uitgeven van de cultuurgrond ondervond vertraging: bij het einde van 1950 was van de 48.000 ha 30.000 ha nog in overheidsexploitatie. Het in pacht uitgeven van deze gronden staat echter voor de deur.

Bij de N.O. polder is een credietregeling in het leven geroepen, waardoor ook goede landarbeiders zonder kapitaal in de gelegenheid zijn, een boerderij te pachten. Ook de middenstanders, die zich in de polder willen vestigen, kunnen financiële hulp verkrijgen.

Na de voordracht van dr ir SMEDING, die werd bijgewoond door de Minister van Verkeer en Waterstaat, mr D. W. G. SPITZEN, een dankwoord van de Voorzitter der Afdeling en een korte gedachtenwisseling, verklaarde de Voorzitter de *tentoonstelling* in het gebouw van de Afdeling der Weg- en Waterbouwkunde (Oostplantsoen 25), waarover hij verschillende mededelingen verstrekte, voor geopend, waarna velen van de gelegenheid gebruik maakten, deze zeer interessante tentoonstelling te bezichtigen.

De hoofdschotel van deze tentoonstelling is een maquette van 5 m diameter van de gehele voormalige Zuiderzee met omgeving, waarvan de plattegrondschaal 1 : 25.000 en de hoogteschaal 1 : 80 is. Voorts zijn er op allerlei gebied grafische en andere voorstellingen, foto's, tekeningen, maquettes enz. te bezichtigen.

Sterk sprekend zijn o.a. de weergave van het „IJsselmeerpeil als spiegel van de politieke toestand en de weersomstandigheden", de voorstelling van de hoeveelheden verbruikte materialen, een staat van de verschuiving der inzichten bij de achtereenvolgens in cultuur gebrachte en te brengen polders, voorstellingen van de opbrengsten der poldergronden enz. enz.

Vrijdag 12 Januari

De voordrachten van de tweede dag waren meer aan bepaalde details gewijd.

Ir F. L. VAN DER BOM, Hoofdingenieur van de Dienst der

Zuiderzeewerken, schetste in een boeiende voordracht de *Inrichting van de IJsselmeerpolders.*

Hij gaf een duidelijk beeld van al het werk, dat op waterbouwkundig, landbouwkundig, bouwkundig en op velerlei ander gebied moet gebeuren, vóór de juist drooggelegde grond is omgezet in een model-polder.

Alles is teamwerk: het werk van commissies, adviseurs en ambtenaren. Bij elke volgende polder wordt alles van te voren beter geregeld. Zo werd bij de Wieringermeerpolder de inklinking geschat, bij de N.O. polder berekend (maximum : 1,60 m!).

Van de kostbare grond moet zoveel mogelijk profijt worden getrokken: er moeten dus geen fabrieken, die niets met de landbouw te maken hebben, op gebouwd worden, bossen moeten alleen op de schraalste gronden worden geplant enz.

Gelet moet vooral worden op de

1e. eisen van de landbouw en de waterhuishouding;

2e. eisen van de woningen;

3e. eisen van het verkeer te water en te land.

Het geheel („landschap") moet een aanvaardbare, liefst schone vorm hebben.

De landbouw eist een verdeling van het land in kavels; de grenssloten zijn tevens nodig voor de afwatering. De kavels waren bij de Wieringermeerpolder 20 ha groot, maar er zijn bedrijven van 1/2 kavel en van veelvouden van een kavel. Van sommige bedrijven is alles akkerland, van andere 1/5 grasland, 2/5 grasland of meer. Eenvormigheid is zoveel mogelijk vermeden. Elk bedrijf heeft een eigen stijl.

Het verkavelingsplan moet al heel vroeg worden gemaakt. De boer heeft het liefst een rechthoekig perceel: gemakkelijker te bewerken. Maar in meerdere gevallen (tot $\pm$ 20% toe) moet daarvan worden afgeweken, o.a. in verband met aanleg van wegen. Een langgerekte kavelvorm is voordeliger. De afmetingen der kavels zijn:

in de Wieringermeerpolder 250 $\times$ 800 m (aanbevolen door
in de N.O. polder 300 $\times$ 800 m Comm. Lovink).

in de Oostpolder $\frac{250}{300} \times 1000$ m

Doordat bij de moderne electrische of diesel-gemalen het gewenste pompvermogen zeer snel bereikt kan worden, kon het waterbergend vermogen in de polder, dat bij de Wieringermeerpolder 1/60 van de totale oppervlakte was, bij de N.O. polder tot 1/100 van de oppervlakte worden teruggebracht.

Bij de hogere gronden moet vaak water aangevoerd worden. De zorg blijft zeker niet beperkt tot ontwatering.

Welke eisen stelt de *bewoning*? Op elk bedrijf wonen de boer en de vaste landarbeiders. De overige landarbeiders en de verzorgende bevolking worden ondergebracht in dorpen. Alle bedrijven moeten doelmatig gerangschikt en gemakkelijk bereikbaar zijn. Van de dorpen, die niet te klein en niet te groot moeten zijn, moet het agrarisch karakter behouden blijven: 25.000 zielen is de grens. De afstand tussen een dorp en het „bediende gebied" kan tegenwoordig, nu fiets en auto algemeen gebruikt worden, groter zijn dan vroeger.

„Boven" de dorpen komen de stadjes: de z.g. B-kernen (in de N.O. polder één grote B-kern: Emmeloord). In de Oostpolder, die planologisch met de Zuidpolder één geheel wordt, is vermoedelijk plaats voor één bescheiden C-kern ter grootte van b.v. Alkmaar of Zwolle.

Wat de eisen van het *verkeer* betreft: in de Haarlemmermeerpolder werd niet gerekend op scheepvaart binnen de polder. In de Wieringermeerpolder was gerekend op het bevaren van elke kavelsloot. Dat was erg duur en had onvoldoende nut. In de N.O. polder is de eis gesteld, dat elk dorp te bereiken moet zijn met schepen van 250 t en dat men per schip tot hoogstens 3 km van elke boerderij kan komen. Bij de Oostpolder worden de mazen nog wijder.

In de Haarlemmermeerpolder waren wel wegen aangelegd, maar zonder verharding, zodat bij de afvoer van producten grote moeilijkheden werden ondervonden. In de Zuiderzeepolders is elke kavel bereikbaar langs een behoorlijk verharde weg. Men onderscheidt achtereenvolgens polderwegen, verzamelwegen, tertiaire, secundaire en primaire wegen.

In de Haarlemmermeerpolder was niet gerekend op een goede aansluiting van de polderwegen aan de wegen van het oude land. In de Zuiderzeepolders wordt daaraan wel veel aandacht besteed. De waarde van het „landschap" wordt nu veel hoger aangeslagen dan vroeger. Alle objecten moeten 3-dimensionaal gezien worden. Tal van architecten hebben daaraan meegewerkt. Natuurlijk zal niet een landschap als b.v. in Twente nagebootst moeten worden; het polderlandschap zal zijn eigen, modern zakelijk, karakter moeten hebben. Voor speelse oplossingen en grillige toevalligheden is geen plaats!

De heer A. D. van Eck, Hoofd van de Bouwkundige Afdeling van de Dienst der Noordoostpolderwerken, vertelde aan de hand van lantaarnplaatjes een en ander over *De verzorging van stad, dorp en landschap in de IJsselmeerpolders.*

Hij citeerde een Chinees spreekwoord, waarin de waarde van een „tuin" voor het geluk van de mens belicht wordt, en wees op het belang van veel toewijding bij het „aanbreien van een stuk aan de tuin van Nederland".

De landschapszorg is te verdelen in 2 groepen: die buiten de dorpen en die in de dorpen.

Buiten de dorpen moet allereerst aandacht besteed worden aan de gebouwen van de boerderijen. Die zijn verschillend voor een zuiver akkerbouwbedrijf, voor een gemengd en voor een graslandbedrijf. Hoewel veel variatie gewenst is, zijn de meeste onderdelen met het oog op de kosten genormaliseerd. In de N.O. polder is men overgegaan tot montagebouw, waardoor de boerderijen veel sneller gebouwd konden worden. Het centrale stadje Emmeloord en de 10 dorpen van de N.O. polder hebben elk een eigen karakter. Men krijgt hiervan een goede indruk op de tentoonstelling.

De beplanting is ook zeer belangrijk. De meeste boerderijen hebben tenminste aan drie zijden een rij bomen. Bomen langs wegen vormen boomschermen, die de polder in overzichtelijke vakken verdelen. Op drie plaatsen, waar de grond grotendeels uit zand bestaat, is een bos ontworpen.

Ten slotte sprak ir T. H. den Breejen, Directeur van de N.V. Baggermaatschappij „Holland", over *Aannemersproblemen.*

Hij wees er op, dat in Nederland 250.000 mensen en een groot park materieel bij de aannemerij betrokken zijn. Aan het aannemen van grote werken als de Zuiderzeewerken zijn grote risico's verbonden, waartegen de aannemer zich slechts voor een klein gedeelte door verzekering (molestrisico) kan dekken. Vooral in slechte tijden worden de risico's vaak te laag geraamd, omdat stil liggen handen vol geld kost. Bij de Zuiderzeewerken hebben verschillende oude ervaren aannemers grote verliezen geleden.

De sfeer in het aannemersbedrijf is niet meer dezelfde als 20—30 jaar geleden: zowel door het groter worden van de afstand van de aannemer tot het personeel als door vele sociale maatregelen.

Vernieuwing van het materieel vindt in onvoldoende mate plaats, o.a. door de hoge belastingen.

Spreker besprak nog de mogelijkheid van plaatsing van jonge civiel-ingenieurs in aannemersbedrijven en het werken van Nederlandse aannemers in het buitenland.

De Hogeschooldagen der Afdeling werden besloten met

het afdraaien van een tweetal geluidsfilms: „Land uit zee" en „De zee ontrukt", die een zeer goed beeld geven van de werkzaamheden ten behoeve van en in de Zuiderzeepolders.

Afdeling Bouwkunde

Donderdag 11 Januari.

De studiedagen werden gehouden in het gebouw voor Bouwkunde te Delft, alwaar zij circa half vier des namiddags met een hartelijk welkomstwoord door de Voorzitter van de Afdeling Prof. ir J. F. BERGHOEF werden geopend.

Hierna nodigde de Voorzitter van D.B.S.G. „Stylos" in een korte in het Frans gehouden toespraak de Secretaris van de Italiaanse Legatie, de heer PLETTI, uit een tentoonstelling te willen openen van reisschetsen en foto's, door „Stylos" georganiseerd naar aanleiding van een Italiaanse excursie, welke in 1950 gehouden werd.

Deze kleine expositie van knap fotografisch werk en vlotte tekeningen was zorgvuldig samengesteld en dwong de bewondering af van vele bouwkundig ingenieurs-reünisten, die op uitnodiging der Afdeling als gasten aanwezig waren.

Na het bezoek aan de tentoonstelling en de genoeglijke begroeting van de Professoren der Afdeling, de reünisten en studenten onder het genot van thee volgde een kort tweede welkomstwoord van Prof. BERGHOEF bij de aanvang der studiedagen gewijd aan „De taal der Stenen".

Als eerste inleider sprak de nestor van de Afdeling Prof. ir M. J. GRANPRÉ-MOLIÈRE een magistrale rede uit op de hem eigen en onnavolgbare wijze, die zo vertrouwd geworden is aan allen, die meerdere malen hiervan genoten hebben. Het onderwerp was „Het teken". De spreker maakte onderscheid tussen het impliciete architectonisch teken, zoals dit als vanzelf aan bouwkundige werken toekomt en het expliciete teken, waarin de maker uitdrukkelijk zich door de middelen der bouwkunst wenst uit te spreken.

Hoe nadrukkelijker de bouwmeester zich in het expliciete teken uit, hoe monumentaler het architectonisch werk wordt. Het beste, dat de bouwkunst vermag uit te drukken, is de hoge waardigheid van de mens in zijn eerbied voor de Schepper.

Aan de gezamenlijke dis, die nu volgde, gaven kaarslicht en oranjeappelen een feestelijk karakter.

De avond werd gevuld door een geestige en vlot uitgesproken voordracht getiteld: „Lading en Vlag" van Prof. dr E. H. TER KUILE, waarin uitgegaan werd van de door prof. MOLIÈRE gestelde onderscheiding, waarbij een bijzondere waardering voor het impliciete teken tot uitdrukking kwam en vrees voor een te veel aan monumentaliteit in het heden: De vlag dient de lading te dekken!

Het hoogtepunt van deze rede was een beschouwing over de geschiedenis der architectuur van het Westen „in a nutshell", welke blijk gaf van een persoonlijke en suggestieve visie.

Tengevolge van het levendige debat, geleid door prof. ZWIERS, kwam het tot besluit der avond toegezegde muzikaal divertiment een weinig in de verdrukking, waardoor dat wel aan velen zal zijn ontgaan.

Vrijdag 12 Januari.

De tweede dag werden zowel des morgens als in de namiddag een tweetal voordrachten gehouden.

Prof. BERGHOEF gaf een college over de „Architectonische taal". In tegenstelling tot de beide overige inleidingen, die een beschouwend karakter hadden, was hier de op de praktijk gerichte ontwerper aan het woord, die het A.B.C. der architectonische taal en zelfs grammaticale regels op vrijzinnige wijze aan zijn dankbaar auditorium duidelijk wist te maken.

Prof. ir J. H. FROGER drukte zijn voetsporen en deed op analoge wijze de grondbeginselen der stedebouw voor ons leven. Hij hield een pleidooi voor de culturele betekenis van de grote stad en wenste deze een pregnante vorm te geven in plattegrond en silhouet. Tenslotte gaf hij een korte uiteenzetting waarom hij zijn inleiding genoemd had: „De dienende ruimte". De functie van de stedebouwer komt overeen met die van een dirigent, die slechts aanwijst en hierdoor aan de dienende ruimte leven schenkt.

Na de lunch volgde een door de tijd beperkte gedachtenwisseling over de morgenvoordrachten, waarbij o.a. een gevat debater het opnam voor de culturele waarde van kleinere agglomeratiën. Het werd tijdens het debat duidelijk, dat de verschillende sprekers over tekens van wel eens uiteenlopende aard gesproken hadden. Er ontbrak ditmaal de scherpe oppositie van de zijde der nieuwe zakelijkheid, welke zich zo krachtig roerde tijdens de studiedagen betreffende „de monumentaliteit", slechts enkele jaren geleden op dezelfde plaats gehouden.

Het woord was hierna aan prof. L. O. WENCKEBACH. In een geestige causerie getiteld: „Tussen architectuur en beeld" werd het gehoor verklaard, van hoe groot belang het is voor de bouwmeester zich rekenschap te geven van de optische werkingen van architectonische objecten.

Ir S. J. VAN EMBDEN trad op als laatste spreker. Zijn voordracht was geteld: „Het heden" en als samenvatting gedacht. De spreker had zich ingesteld op een verzoenend woord, opdat de kloof tussen de in Delft onderwezen architectuur en die der nieuwe zakelijkheid zich zoude mogen sluiten. Hij was van mening, dat de richtingen minder uiteen lopen dan wel eens gemeend wordt door al te vurige belijders van uiterste zijden.

In zijn slotwoord merkte prof. BERGHOEF op, dat de studiedagen van de Afdeling Bouwkunde een duidelijk „teken" zijn geweest, dat deze kloof zich begint te sluiten. De overtuiging, dat bouwkunst in haar beste werken uitdrukking vermag te geven aan de hoge waardigheid van de mens werd door alle aanwezigen gedeeld.

Namens hen en wel in het bijzonder namens de reünisten had ir J. F. VAN HOYTEMA even te voren de dankbare gevoelens vertolkt voor deze zo vruchtbare studiedagen en de hoop uitgesproken dat de traditie hiervan zou worden gehandhaafd.

Afdeling Werktuig-, Scheeps- en Vliegtuigbouwkunde

Vrijdag 12 Januari

Toen om kwart over tien prof. dr ir H. J. VAN DER MAAS de bijeenkomst opende was de grote collegezaal van het gebouw voor Werktuig- en Scheepsbouwkunde geheel gevuld. Naast de vele studenten en een 10-tal professoren was ook een bevredigend aantal afgestudeerden aanwezig, hoewel enige trouwe bezoekers van de beide vorige jaren thans ontbraken.

Nadat prof. VAN DER MAAS de aanwezigen welkom had geheten, gaf hij dadelijk het woord aan ir A. H. Ingen Housz voor zijn voordracht over de uitbreiding van het Hoogoven- en Staalbedrijf in IJmuiden.

Zoals bekend, bestaat de uitbreiding uit de oprichting van een walserij voor dunne plaat en de verwerking van een gedeelte daarvan tot blik. Dit is een dusdanig grote eenheid en vraagt een dusdanig belangrijke kapitaalsinvestatie, dat geen risico van kinderziekten e.d. mag worden genomen. Er moet dus een grondige studie aan vooraf gaan, waarbij alle aspecten moeten worden bekeken. Verscheidene syste-

men moeten worden bestudeerd, marktanalyses gemaakt, uitbreidingsmogelijkheden in ogenschouw genomen. Economen, scheikundigen, metallurgen, werktuigbouwkundige- en electrotechnische ingenieurs moeten hun speciale kennis coördineren. In principe is daarom een beproefd Amerikaans systeem gekozen, dat aan hier bestaande verhoudingen werd aangepast door enige kleine wijzigingen.

Toen het project klaar was, kwam de vraag van de financiering aan de beurt. Ook hier was weer samenwerking nodig tussen Staat, Organisatie van het Marshallplan en de Directie van de Koninklijke Hoogovens en Staalfabrieken.

De studie voor toekomstige plannen is in handen van het constructiebureau van de N.V. In het algemeen worden bestaande inrichtingen bestudeerd en wordt nagegaan in hoeverre die voor onze omstandigheden bruikbaar zijn. Doch ook worden eigen wegen bewandeld. Een voorbeeld daarvan is de research aan de S.M. ovens, waarbij voor vlamonderzoek aansluiting is gezocht bij Engelse en Franse experts. Verder het internationaal onderzoek over hoogovens met de Belgische en Duitse staalindustrie.

Spreker wijst op het nut van samenwerking en van opleiding van hoog tot laag. De opleiding van onze ingenieurs gaat in de richting van specialisatie. Specialismen zijn goed, maar steeds moet in het oog gehouden worden, dat gezamenlijk een doel moet worden bereikt en specialisatie slechts middel is daartoe.

Na de hierop gevolgde koffiepauze sprak de student G. H. Hofstede over: „Gebraden duiven en samenwerking". De kern van zijn betoog was, dat hij niet geloofde in gebraden duiven, maar dat als men iets bereiken wilde, daartoe de gehele persoon moet worden ingezet. Maar om iets te bereiken is samenwerking nodig en die zal niet worden verkregen, tenzij de mens van tegenwoordig begint zichzelf te herzien.

Op deze geslaagde voormiddag volgde de gezamenlijke lunch op de uitslagzolder van de sub-afdeling Scheepsbouwkunde, waaraan een groot aantal docenten, afgestudeerden en studenten deelnam en waar de gelegenheid werd geboden oude kennismakingen te hernieuwen en herinneringen aan de studententijd in Delftse sfeer weer op te halen.

In de middag was de gelegenheid opengesteld demonstraties bij te wonen in de verschillende laboratoria.

Een daarvan was het Metallographisch Laboratorium, beheerd door prof. dr ir W. F. Brandsma en gevestigd in het Gebouw voor Werktuig- en Scheepsbouwkunde aan de Nieuwe Laan.

In het eerste jaar worden door de studenten metalen mechanisch beproefd met moderne toestellen. In het tweede jaar komt de warmtebehandeling en het microscopisch onderzoek aan de beurt. In latere jaren is er gelegenheid om de eigenschappen te leren kennen van gelegeerde stalen, van snelstaal in het bijzonder en van gietijzer, waartoe op kleine schaal vooraf ijzer wordt gegoten.

De aandacht valt bij het binnentreden op een reeks toestellen die voor research-doeleinden zijn opgesteld en die dus niet worden gebruikt voor de gewone practische oefeningen. In een pulsator, type Losenhausen, met een mogelijkheid om schommelende belastingen aan te brengen binnen de 40 ton met een frequentie tot een maximum van 1000 per minuut, werd een stalen proefstaaf 330 maal per minuut uitgerekt en samengedrukt.

Het vermoeidheidsonderzoek strekt zich ook tot andere belastingsgevallen uit, bijvoorbeeld het heen en weer buigen of wringen. Onlangs werd in het laboratorium een toestel opgesteld, type Schenck, met een frequentie van 1500 of 3000 maal per minuut, waarmede deze belastingsgevallen kunnen worden onderzocht.

Het effect van wisselende trek- en drukspanningen in een snel ronddraaiende staaf, die gelijktijdig aan een vierpuntsbuigproef is onderworpen, wordt nagegaan met een ander apparaat eveneens van het type Schenck. Het aantal omwentelingen van de proefstaaf bedraagt hierbij 2800 per minuut.

Tenslotte beschikt het laboratorium nog over twee andere toestellen voor vermoeidheidsproeven nl. een pulsator van het type Losenhausen, voor belastingsschommelingen tot 20 t met een maximale frequentie van 2000 per minuut. Voorts een hoogfrequent pulsator van Amsler voor schommelingen tot 2 ton en een frequentie van 15.000 per minuut.

De hoogleraren ir E. F. Boon, dr L. J. F. Broer en ir B. W. Berenschot gaven in een korte causerie hun inzichten en plannen voor het onderwijs in hun speciaal vak.

Prof. Berenschot zal zijn colleges in de bedrijfsleer splitsen in 2 reeksen van elk 20 lesuren, resp. betreffende coördinatie en specialisatie en betreffende arbeidstechniek. De vraag doet zich voor, op welk moment van hun studie de studenten hierover het een en ander moet worden medegedeeld. Dit staat nog niet geheel vast; in Engeland en Amerika zoekt men nog naar de juiste oplossing.

Hij zal zijn aandacht wijden aan de gevolgen, die massafabricage en productie in grote series heeft voor de functionarissen in de industrie.

Van belang is, dat als gevolg van de thans plaats vindende sociale evolutie de industrieën worden gezien als bedrijfsgemeenschappen, ook door de lagere functionarissen en de vakbonden. Op het gebied van de psychologie e.d. is contact nodig met andere universiteiten, waar deze vakken worden gedoceerd.

Spreker denkt voor Delft in de toekomst aan meer fundamentele research, doch de kosten daarvoor zijn nog te hoog, zodat begonnen zal moeten worden met documentatie van het vele, dat elders reeds is gevonden en waarvan Nederland nog onvoldoende op de hoogte is.

Prof. Boon gaf een overzicht van zijn plannen betreffende de opleiding van de werktuigkundige studenten met het hoofdvak Chemische Werktuigen.

Hij gaf een korte omschrijving van de plaats van zijn vak in het geheel der bestaande opleidingen.

Er wordt beoogd, werktuigkundige ingenieurs te vormen, die zoveel scheikunde kennen, dat zij in staat zijn de wensen van hun scheikundige collega's te begrijpen. Hiervoor is tevens nodig kennis van het jargon, dat door de scheikundigen gesproken wordt.

In hun 4e jaar worden de werktuigkundige studenten vertrouwd gemaakt met de in de Chemische industrie gebruikelijke constructiematerialen, zoals plastiek, steen, rubber e.d.

Verder is door de nauwe samenwerking met de Afdeling Chemische Technologie, de mogelijkheid geschapen voor werktuigkundige studenten om te werken met Chemische apparatuur op semitechnische schaal in de pas gebouwde proeffabrieken.

In het 5e jaar zal door de studenten aan de hand van een processchema een onderdeel van een chemische fabriek ontworpen moeten worden. In dit schema komen voor hoeveelheden, drukken en temperatuur, het bepalen van de afmetingen en vorm der toestellen en leidingen wordt overgelaten aan de student.

Het ligt niet in de bedoeling, om, evenals dit in Amerika gebeurt, chemical engineers op te leiden, die dus even goed op de hoogte zijn van de Scheikunde als van de Werktuigkunde, waarbij het gevaar bestaat dat de kennis van beide vakken onvoldoende is.

Prof. BROER vertelde zijn toehoorders iets over zijn onderzoekingen op het gebied van de stromingsleer.

Bij de keuze van onderwerpen voor een onderzoek zal men goed doen, met de contact-mogelijkheden op het gebied van de stromingsleer en op dat der natuurkunde rekening te houden. Deze zijn in hoofdzaak van drieërlei aard:

1e. Vaak kan met voordeel gebruik worden gemaakt van moderne physische meetmethoden, inzonderheid van optische en electronische aard. Het hanteren van deze methoden is vooralsnog de natuurkundige meer dan de werktuigkundige vertrouwd.

2e. Bij de studie van stromingsverschijnselen onder meer extreme omstandigheden komen details te voorschijn, die niet meer door de klassieke stromingsleer, waarin het medium geen andere eigenschappen dan dichtheid, viscositeit en samendrukbaarheid heeft, kunnen worden verklaard.
De interpretatie van deze verschijnselen voert vaak op het gebied van de kinetische gastheorie of de electrodynamica en leidt dus tot contact met de theoretische physica.

3e. Een mogelijkheid om te komen tot een meer rationele aanpak van tot nu toe in hoofdzaak empirisch behandelde, zeer gecompliceerde, technische stromingsproblemen is het bestuderen van analoge verschijnselen in dusdanig vereenvoudigde vorm dat zij op zichzelf geen practisch belang meer hebben. Deze van de toepassingen voorlopig afziende werkwijze zal in het algemeen de natuurkundige beter liggen dan de technicus.

De tot nu toe te Delft door hem begonnen onderzoekingen kunnen dan ook op deze wijze ingedeeld worden. Onder 1e valt de bouw van een z.g. shock tube voor het onderzoek van lopende expansiegolven in gassen, en het onderzoek van drukfluctuaties in een vloeistofstroom met behulp van een condensatormicrofoon, onder 2e een theoretisch onderzoek naar de invloed van het verschijnsel der acoustische relaxatie op de eigenschappen van gasstroming bij hoge snelheden, onder 3e een experimenteel onderzoek van mengingsverschijnselen in eenvoudige gevallen van vloeistofstroming en berekeningen over visceuze stroming tussen bewegende en absorberende wanden.

Afdeling Electrotechniek

Vrijdag 12 Januari

De grote collegezaal van het laboratorium voor Electrotechniek is bijna geheel bezet, wanneer om 10 uur prof. dr ir W. Th. BÄHLER, Voorzitter van de Afdeling, de aanwezigen en in het bijzonder de sprekers welkom heet. In een korte inleidende rede zegt hij onder meer, dat geen vak, niet het minst de Electrotechniek, zich door een definitie laat vangen en dat de ontwikkelingsgeschiedenis steeds weer bewijst, dat elke definitie slechts als een momentopname beschouwd kan worden.

De eerste spreker, prof. dr ir F. A. HEYN, sprak voor een aandachtig gehoor over Electrotechniek en Kernphysica.

Spreker legde de nadruk op de vele aanknopingspunten tussen de electrotechniek en kernphysica. Niet alleen komt de kernphysica tegenover problemen te staan, die electrotechnisch van aard zijn, doch ook de electrotechniek maakt gebruik van hetgeen de kernphysici hebben gevonden. Als voorbeeld hiervan beschreef hij de Electro-nuclear machine en hij toonde aan, hoe de ontwikkeling in verschillende richtingen is gegaan.

Achtereenvolgens behandelde spreker een aantal machines, die in de kernphysica toegepast zijn. Als oudste machines noemde hij de cascadegenerator, waarbij hij aantoonde hoe hieruit ideeën zijn voortgesproten, die zuiver ten dienste van de electrotechniek zijn gekomen.

Van een tweede machine, de electrostatische machine van VAN DE GRAAFF, werden vele interessante perspectieven getoond. Kan men er reeds spanningen van 5 millioen volt mee bereiken, prof. HEYN sprak als zijn mening uit, dat 10 millioen volt wellicht in de toekomst bereikbaar is.

Spreker stelde de vraag, wat men met dergelijke hoge spanningen zou kunnen doen. Behalve voor het röntgenonderzoek, zullen deze hoge spanningen in de therapeuse en ten dienste van het materiaalonderzoek nodig zijn. Ook in het laboratorium voor Electrotechniek wordt een V. D. GRAAFF gebouwd. Het doel van de constructie in het laboratorium is meervoudig. Er zal een bijdrage geleverd worden tot de ontwikkeling; onderzoekingen aan isolatoren, gassen en dampen zullen o.a. kunnen worden verricht.

Nadat spreker had uiteengezet hoe hoge spanningen werden gemeten, sprak hij over een 2e groep machines, waarbij geen hoge spanningen, maar hoge frequenties te pas komen.

Achtereenvolgens sprak hij over de Lineac, waarbij het versnellen van deeltjes door middel van een lopende electromagnetische golf in een buis geschiedt, en een magnetisch apparaat, dat door Oliphant is geconstrueerd. Verschillende technische aspecten werden daarbij belicht.

Vervolgens trok prof. HEYN het nut van uranium-ovens voor electriciteitsbedrijven in twijfel en vooral voor de T.H. Hij stelde daarbij de M.I.T. in de V.S. als voorbeeld.

Resumerend zei spreker, dat de kernphysica veel te danken heeft aan de electrotechniek, doch ook omgekeerd.

De Voorzitter sprak vervolgens, mede namens alle aanwezigen, een woord van dank.

In de nu volgende koffiepauze heerste onder de hoogleraren, afgestudeerden en studenten een geanimeerde stemming, die zeer voor het houden van Hogeschooldagen pleit.

De tweede spreker, de heer H. VAN 'T GROENWOUT, hield een voordracht met als titel:

„Enkele beschouwingen over de communicatie-theorie van WIENER en SHANNON".

Gedurende de oorlog kwam men in Engeland en Amerika voor het probleem te staan, dat de klassieke communicatietheorieën alleen niet toereikend waren. Bij alle systemen, waarin electrische netwerken een rol spelen, is niet slechts sprake van sinusvormige trillingen of een sommatie daarvan, een onvoorspelbare factor, de ruis, zal de inkomende signalen storen. Spreker betoogde vervolgens, dat er nu twee vragen gesteld konden worden.

Is het enerzijds mogelijk een netwerk te ontwerpen, zodanig, dat de ruis zo weinig mogelijk invloed heeft en anderzijds, in hoeverre wordt door de ruis de overgebrachte intelligentie beïnvloed. Hij noemde in dit verband de rol, die de taal, en vooral zijn statistische structuur, daarbij speelt.

Het is vooral WIENER, die zich met het antwoord op de eerste vraag heeft bezig gehouden.

Spreker onderwierp WIENERS inzichten en mathematisch werk aan een beschouwing. De aandacht viel hier op de statistische spraakanalyse aan Amerikaanse Universiteiten en niet het minst op de experimentele bevestigingen van WIENER's mathematische uitkomsten.

De theorie van WIENER geeft echter geen antwoord op de tweede vraag. Een poging deze vraag te beantwoorden voert tot de informatie-theorie. Deze theorie heeft voor de technicus nog weinig waarde maar is in staat, een dieper inzicht in communicatie te geven.

Het is SHANNON, die hier belangrijk werk heeft verricht.

De heer VAN 'T GROENEWOUT ging hier in op de betekenis van het begrip informatie en de toepassing daarvan op de taal.

Aan de informatie wordt per definitie een waarde toegekend. SHANNON slaagt erin met deze definitie een zeer algemene communicatie-theorie op te bouwen, waaruit onder meer een uitdrukking voor de maximale capaciteit van een communicatie-kanaal, bij welke wijze van coderen ook, volgt.

Spreker besloot zijn voordracht, met er op te wijzen, dat velen menen, dat met de intrede van de statistische beschouwingswijze in de communicatie-theorie een keerpunt in het menselijk denken is bereikt. In ieder geval zal deze theorie, mits met beleid toegepast, in staat zijn vele problemen in en buiten de communicatie op elegante wijze op te lossen.

Nadat de Voorzitter de dank van de aanwezigen jegens spreker had overgebracht, sloot hij met een kort woord de bijeenkomst van de morgen.

Aan de koffietafel in het laboratorium, waarvan de zolder te klein bleek om allen een plaats te bieden, waarom ook de grote koffiekamer voor de lunch was ingericht, heerste de ongedwongen en prettige stemming, die kenmerkend was voor deze dag.

In de middag vonden in de verschillende afdelingen demonstraties plaats.

Afdeling Technische Physica

Vrijdag 12 Januari.

Om circa kwart over 10 opent prof. KRONIG in een slecht bezette collegezaal de bijeenkomst.

Waar deze dag — in tegenstelling met de z.g. laboratoriumdagen — bedoeld is voor 1e en 2e jaars, uit hij zijn *ernstige teleurstelling over de zeer slechte opkomst. Uiteraard is deze opmerking bedoeld voor de niet-komers.*

Vervolgens is het woord aan ir J. B. WESTERDIJK, die zich tot de jongere jaars studenten richt en wel speciaal tot diegenen, die met liefde voor het vak zijn gaan studeren.

Hij zal noch een bepaald onderwerp gaan behandelen, noch over de z.g. vorming van de student spreken.

Over de toekomst valt moeilijk te praten. Wel is het zeker, dat een goed physicus zijn brood zal kunnen verdienen.

„Bedenk wel, dat U als ingenieur het buitengewone voorrecht geniet, Uw brood te verdienen met Uw hobby. Dat is een grote uitzondering".

De idee van: „Wat kan een student in dit laboratorium nog meer leren dan de physica?" involveert dat men een zeer omlijnd programma precies afwerkt en als resultaat op een zeker ogenblik een laatste papier in handen krijgt waarop staat dat men ingenieur is.

In werkelijkheid is men dan echter nauwelijks ingenieur. Om niet volgens dergelijke foutieve richtlijnen te studeren zal spreker enige punten behandelen, die voor de toekomstige ingenieur van erg veel belang zullen zijn, vooral na het tweede jaar, als men min of meer losgelaten wordt.

In de toekomst zullen toestellen en apparaturen uit het eigen brein moeten voortkomen.

Op papier gaat alles; in de praktijk doen zich echter veel kinderziekten voor bij het proces van het tot stand komen van het toestel dat het „zal moeten doen".

Een belangrijk vereiste is het daarom, behalve bij de meer docerende personen vooral raad in te winnen en licht op te steken bij een reeks instanties, die spreker achter elkaar in het kort wil behandelen.

Instrumentmakerij. Als regel zijn de tekeningen erg slecht, desondanks zal er gemaakt worden wat op de tekening staat; vooral in de gevallen waarin de student tijdelijk niet te vinden is door de man die het maakt.

In andere gevallen kan een werkstuk — als het tè bar is — nodeloos lang blijven liggen. Meestal kan men veel winnen door de *tekenkamer* in te schakelen. Een vruchtbare combinatie student-tekenkamer-meester van de werkplaats doet wonderen.

Belangrijk is de keuze van het materiaal. Er bestaat een voorliefde voor roodkoper! Spreker heeft uit een afvalbak in de instrumentmakerij een roodkoperen chassis opgediept, dat voor niets meer te gebruiken zal zijn vanwege de grote gaten. En wat een werk, dat boren in roodkoper . . . Zo volgen nog meer voorbeelden, die op het doek vertoond worden. Wat voor materiaal geldt, geldt voor afmetingen ook. Vanwege de normalisatie dient men a priori hiermee rekening te houden.

Ook de *glasblazer* maakt alles wat men tekent, omdat men daar alles kàn blazen.

Eén en ander geldt in dezelfde mate voor de *houtbewerkingsplaats.*

Vervolgens komen de eigenaardige moeilijkheden naar voren van mensen die de *electrische centrale* in de kelder verzorgen. In tegenstelling met vele andere electrische centrales, weet hier niemand wat de volgende seconde gebeurt! Spreker memoreert dat per half jaar 647 stoppen (2A tot 35A) sneuvelen en nog 43 zwaardere stoppen. En maar al te vaak moet men lang naar een schuldige zoeken, omdat die uit schaamtegevoel naar de bibliotheek sluipt en in literatuur verzonken zit . . .

Ook de *fotograaf* nooit vergeten; fotocopieën, foto's van opstellingen, spectografisch werk. Ook hier is een tijdig contact en gezamenlijk overleg van groot belang.

De *practicumzaal* behoort de student ontzag in te boezemen. Laat hem maar denken aan de rommel (en kapotte dingen) die hij achter laat als hij weggaat . . .

En de volgende dag is alles weer keurig in orde!

Het zelfde geldt voor de *collegezaal* en het in orde maken van de prakticumproeven met de extra eisen zoals: alles moet groot zijn; iedereen moet het kunnen zien van iedere kant uit etc.

Spreker besluit in het algemeen met de wenk dat het ook in andere gevallen steeds een essentie is te allen tijde op de juiste manier en op de goede plaats zijn ogen en oren de kost te geven.

De volgende spreker is de heer VAN DANTZIG.

Het betoog dat hij zal houden krijgt alsnog de titel „Studie-overtuiging".

Als uitgangspunt kiest hij de moeilijkheden, die er gerezen zijn t.a.v. het begrip „opvoeren van het Hogeschool rendement".

Om te gaan studeren, moet een soort drang daartoe aanwezig zijn. Ook verder moet men een soort plezier, genoegen en voldoening waarnemen bij het studeren. Deze overtuiging is positief.

Er bestaat ook een negatieve overtuiging. Men merkt dan, dat de student verbeten op het diploma afstevent. Wellicht wordt dit in de hand gewerkt, omdat de materiële status van de student de laatste jaren steeds slechter geworden is.

Bovendien bestaat er een soort angstpsychose, dat men anders achter blijft en dat nooit meer in zou kunnen halen. Spreker constateert met voldoening, dat een klakkeloos overnemen en een pogen, de Amerikaanse methodes bij te benen niet meer nagestreefd wordt.

Er is nooit werkelijk onderzocht of de kwaliteit van de zo geroemde Nederlandse ingenieur niet juist een gevolg is van het kleine „rendement" t.g.v. de zeefwerking.

Alle partijen wensen „vrije studie" om goede ingenieurs te krijgen.

De structuur van de Hogeschool moet niet lijken op een nauw corset, waarin slechts tentamen-bewegingen mogelijk zijn, maar veeleer op een kimono!

Ook in Amerika zelf blijkt volgens spreker een besef van te ver doorgevoerde specialisatie. Dit blijkt onder meer uit het oversteken van Europese hoogleraren.

De realisten en idealisten onder de studenten moeten maar niet meehollen volgens Amerikaanse principes, zich niet laten verleiden tot examenstudje, maar ze moeten stil blijven staan bij mooie dingen en de studie met geduld uitoefenen.

Prof. KRONIG sluit met de opmerking, dat hij de ideeën van de spreker gedeeltelijk onderschrijft.

Bij de positieve overtuiging en de liefde voor de studie heeft de spreker min of meer vergeten ook nadruk te leggen op een noodzakelijke mate van scheppend vermogen. In tegenstelling met de door de heer VAN DANTZIG aangehaalde voorbeelden van muziek-liefhebberij moet in Delft de vreugde ook veroorzaakt worden door resultaten. Verder moet men de studie tijdig opgeven of zien in te halen in een tijd, die niet veel langer is dan de daarvoor gedachte tijd.

Essentieel is dat de student — vóór de periode waarbij de differentiatie optreedt — met de nodige nadruk ernaar streeft de tijd door te komen, die nu eenmaal nodig is voor de voorbereiding.

Om ongeveer 12 uur zijn de lezingen afgelopen en om half één begeeft men zich naar een keurig verzorgde lunch waarbij professoren, lectoren, studenten en andere belangstellenden aanzitten.

* * *

13 Januari

Na de dagen, welke bestemd waren om allen te verenigen, die tot een bepaalde afdeling van de T.H. behoren, was de daarop volgende Zaterdag gereserveerd voor de voornaamste spreker van deze Hogeschooldagen, prof. dr J. TINBERGEN, en voor de Openbare Senaatsvergadering, waarin de herdenking van het 109-jarig bestaan van de Technische Hogeschool zou plaats vinden.

Deze dag was dus bij uitstek bedoeld de Hogeschool-gemeenschap voelbaar te maken.

In het inleidend woord van de Voorzitter van de Regelingscommissie voor de Hogeschooldagen 1951, prof. R. ROELOFS, werd tot uiting gebracht, dat er twee stromingen bestaan ten aanzien van de keuze van de sprekers voor een dergelijke dag als deze. Sommigen wensten in de zuiver technische sfeer te blijven, terwijl anderen een algemeen onderwerp op wijsgerig of humanitair gebied beter oordeelden, teneinde de Hogeschool-gemeenschap op een hoger plan te dienen en te verwezenlijken.

Reeds in de vorige jaren werd dezerzijds sterk voor de laatste opvatting gepleit.

De keuze van het onderwerp, dat door prof. TINBERGEN werd behandeld: „De sociale betekenis van de techniek", beantwoordt slechts ten dele aan deze doelstelling. Op buitengewoon bondige wijze werd het onderwerp voorgedragen, en het vergde inspanning om geen interessante details van deze voordracht te missen. Zij is in *De Ingenieur* n° 4, 1951, pag. A. 33, gepubliceerd, zodat overlezing mogelijk is.

De Openbare Senaatsvergadering werd geleid door de wnd Rector Magnificus, prof. J. M. TIENSTRA.

Als een bijzondere gebeurtenis mag worden vermeld, dat deze Senaatsvergadering werd bijgewoond door de Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen, Z.E. prof. dr F. J. TH. RUTTEN, en enkele hoge ambtenaren van zijn Ministerie.

De Secretaris van de Academische Senaat, prof. ir C. G. J. VREEDENBURGH, hield hierbij een voordracht over „Ervaring, intuïtie en vernuft in de mechanica en de techniek", welke in een der volgende nummers van *De Ingenieur* zal worden weergegeven. Aan de voor de spreker moeilijke opgave om toch over zijn vak te spreken en het voldoende algemeen te houden, zodat een ieder het met belangstelling kan volgen, werd geheel voldaan.

Het was opvallend, dat zowel in de ochtend als in de middag, de Westerkerk vele lege plaatsen liet zien, in tegenstelling met de vorige jaren. Wij misten de oud-alumni, die de vorige dagen bij de andere Afdelingsvergaderingen waren geweest, terwijl de studentenbezetting aan de povere kant was. Verschillende oorzaken kunnen hiervan aanleiding geweest zijn, doch in elk geval is wel gebleken, dat de Hogeschooldagen niet overbelast moeten worden, door, zoals dit jaar geschied is bij enkele Afdelingen, daaraan een derde dag toe te voegen. Ook is er een stroming merkbaar, waarbij men de Zaterdagmiddag, na een inspannende week, vrij wil houden voor eigen verpozing.

Het zal wenselijk zijn de oorzaak van dit absenteïsme op te sporen en te trachten de Hogeschooldagen zo levend mogelijk te houden.

Synchroontijd perikelen

door prof. ir W. FONTEIN

Het behoeft geen betoog, dat de synchrone tijdaanwijzing de mensheid een grote dienst kan bewijzen. Niet alleen dat de synchroonklok het voordeel heeft, dat hij niet behoeft te worden opgewonden of een gewicht behoeft te worden opgetrokken, maar bij een juiste regeling van de frequentie van de wisselspanning, welke de electriciteitsbedrijven ter beschikking stellen, kan men steeds op ieder moment van de dag over de juiste tijd beschikken, in tegenstelling b.v. tot radiotijdseinen, welke slechts op gezette tijden ter beschikking staan.

Heeft men een synchroonklok in huis, zo is iedere huisgenoot in staat zijn horloge te controleren.

Het is mogelijk, althans onder normale omstandigheden, de frequentie in de centrales zodanig te regelen, dat de maximale momentane tijdafwijking niet meer bedraagt dan 3 à 4 seconden, een nauwkeurigheid, die vele jaren lang werd gehandhaafd in het frequentiegebied van de gemeente Amsterdam en dus ook in het verzorgingsgebied van de met de Amsterdamse Centrale gekoppelde bedrijven. Niet alleen dat het houden van een juiste frequentie — waar men natuurlijk van zal uitgaan bij de tijdregeling — voor de tijdregeling dienstbaar gemaakt kan worden, doch het kan tevens groot nut hebben voor industrieën en laboratoria, die tijdmetingen willen verrichten of op andere wijze gebruik willen maken van het constant zijn van deze frequentie. Daarnaast bestaat de mogelijkheid de synchroonklok te gebruiken voor het bedienen van de tariefomschakeling van kilowatt-uur meters; in het algemeen voor het bedienen van schakelaars, welke op vooraf vastgestelde tijd in- of uitgeschakeld moeten worden. Richt men zich op de tijdaanwijzing, dan dient men zich er natuurlijk wel van bewust te zijn, dat deze tijdaanwijzing ophoudt als de synchroonklok zonder spanning komt, waarvoor de verklikker-constructie nodig en een secondewijzer gewenst is. In de practijk blijkt, dat

onderbreking van de voeding slechts heel zelden voorkomt, wanneer men zorg draagt, dat de huisinstallatie in goede conditie verkeert. Nu is het duidelijk, dat er zich omstandigheden kunnen voordoen, waarbij het vasthouden aan de juiste waarde van de frequentie, dus 50 Herz, niet altijd mogelijk is. Deze omstandigheid doet zich thans voor, hetzij ten gevolge van een gebrek aan productie-capaciteit, hetzij ten gevolge van gebrek aan kolen; immers frequentie-verlaging betekent belastingvermindering.

Naar aanleiding van de opgetreden synchroontijdafwijkingen, — afwijkingen werden geconstateerd van een kwartier en meer —, heeft men in de couranten het een en ander hierover kunnen lezen, waarbij er o.a. melding van werd gemaakt, dat de electriciteitsbedrijven zonodig door loskoppeling van het koppelnet, en dus door verbreking van de verbinding met het buitenland, de tijdaanwijzing weer in orde zouden brengen.

Dit is natuurlijk gewenst en noodzakelijk, teneinde zorg te dragen, dat tariefomschakeling en inschakeling van heetwaterreservoirs op den duur niet zal geschieden op een verkeerd ogenblik. Dit kan echter geen soulaas bieden voor de tijdaanwijzing.

Het is daarom dat ik er met de meeste nadruk op zou willen wijzen, dat het onder deze omstandigheden niet mogelijk is, gebruik te maken van synchroonklokken.

Er kan maar één advies zijn, hetwelk luidt: „Stel de synchroonklok buiten bedrijf, hetgeen in het algemeen betekent, opbergen dan wel de wijzerplaat met een kruis overplakken, of onzichtbaar maken.

Indien men dit advies niet geeft, leidt het gebruik van de synchroonklok onder deze abnormale omstandigheden tot het in discrediet brengen van dit overigens zo voortreffelijk apparaat.

Ik meen dan ook, dat het noodzakelijk is, dat onomwonden en duidelijk aan het publiek wordt medegedeeld, dat onder deze omstandigheden de synchroonklok onbruikbaar is, waarbij natuurlijk vanzelfsprekend óók bekend dient te worden gemaakt, wanneer in dit opzicht, dus wat de frequentieregeling betreft, wederom normale omstandigheden zijn bereikt.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

Nederlandse Keramische Vereniging

Vergadering op 9 Feb. 1951 te 's-Hertogenbosch

Deze Vergadering wordt door de Ned. Keramische Ver., Sectie v. d. Ned. Chem. Ver. en de Ned. Natuurk. Ver., gehouden in Hotel „Royal", Visstraat 26.

Dagindeling:

10.15 u. Ir R. Hengeveld (Smit, Nijmegen): *Praktijkervaringen met keramiek- en emailleerovens.*

11.30 u. Ir K. L. A. van der Leeuw (E.N.C.I. Maastricht): *Enige problemen uit de cementchemie.*

12.45 u. Lunch in Hotel Royal. Kosten *f* 3,— per persoon.

14.00 u. Dr ir W. F. de Jong (Mijnbouwkundig Instituut der T.H. Delft): *Kweken en optisch determineren van kristallen.* (Met demonstratie van de polarisatie-microscoop „Oude Delft").

Verzocht wordt de contributie over 1951 ad *f* 2,50 (eventueel het door het lid vastgestelde bedrag), zo spoedig mogelijk vóór 1 Maart 1951, te willen overschrijven op girorekening 258148, t.n.v. de penningmeester: Dr J. Ch. L. Favejee, Goudenregenstraat 5, Wageningen.

Uit het buitenland

Stereoscopische televisie is in de V.S. ontwikkeld om bij kernsplitsings-speurwerk voorwerpen goed te kunnen waarnemen, waarmede wordt gemanipuleerd met behulp van hanteringswerktuigen binnen de geïsoleerde ruimte. Hierbij zijn verschillende systemen toegepast: met één buis en met twee haaks op elkaar geplaatste buizen. In het eerste geval is de bril met gepolariseerde glazen, die men nodig heeft, bovendien voorzien van prisma's om de rechtslinks beeld-verwisseling tot stand te brengen; in het tweede geval heeft men een semi-reflecterende, half lichtdoorlatende plaat onder een hoek van 45°, waardoor de beelden der haaks op elkander geplaatste buizen tezamen recht voor de beschouwer komen, die deze met een van gepolariseerde glazen voorziene bril stereoscopisch als één geheel waarneemt. Deze methode heeft voordelen, daar de beschouwer dan minder in plaats en waarnemingsrichting beperkt is.

Een nieuwe kunststof om spanningsverdeling zichtbaar te maken in de daaruit vervaardigde modellen is van groot nut gebleken bij het speurwerk op het gebied van kanonnen, vliegtuig- en scheepsbouw en voor sterkere machines en uitrustingsstukken. Om te onderzoeken, aan welke spanningen een sluitstuk van een groot kanon wordt onderworpen tijdens het afvuren en hoe deze spanningen verdeeld zijn, wordt een nauwkeurig drie-dimensionaal model uit het z.g. „photoplastic' vervaardigd en onder een druk gebracht, die de te onderzoeken druk moet nabootsen. De hierdoor in het materiaal teweeggebracht veranderingen worden door middel van gepolariseerd licht waargenomen en gefotografeerd. Ook ten aanzien van onderdelen van het menselijk skelet kan op deze wijze geconstateerd worden, waar de spanningen, zich concentreren en waar onder bepaalde omstandigheden de meeste kans is, dat breuk zal optreden. De nieuwe kunststof is een modificatie van Fosteriet, dat tegen het eind van de oorlog gebruikt werd om radio- en radaronderdelen tegen vocht te isoleren.

Electrical Engineering, Dec. 1950.

Het eerste rapport van de Engelse brandstof-speurwerkraad over de periode 1939—1946 is in December verschenen. Het geeft een overzicht van onderzoekingen op allerlei gebied: van vlammenwerpers tot verwarmingsinrichtingen voor woonhuizen; de belangrijkste defensie-onderwerpen waren: rook- en vlamgordijnen en nieuwe soorten vulling voor brandbommen en mortier-projectielen. Voorts heeft men onderzocht, hoe men wateroppervlakken kon camoufleren met behulp van steenkool-stof, verder hoe men rook van schepen en electriciteits-centrales kon elimineren, en ook het tegengaan van bezwangerde atmospheer, distillatie van zeewater enz.

In Engeland verneemt men ***ernstige critiek op de vormgeving in de automobielindustrie***. De aandacht wordt er op gevestigd, dat ook auto's met aesthetisch bedenkelijke vormen en zinloze onderdelen der carrosserie worden gekocht, aangezien die met meer harmonische en traditionele vormen en proporties nog niet tegen voldoende redelijke prijzen beschikbaar zijn, en niet omdat het publiek de ephemere modevormen, die het opgedrongen krijgt, nu ook op den duur mooier zou vinden.

Ejectie-apparaten voor redding uit vliegtuigen met zeer grote snelheid ontvangen thans steeds meer aandacht. De uitgeworpen inrichting, waarop zich de piloot (of een ander lid van de bemanning) met zijn valscherm bevindt, moet geschikt zijn om een belangrijk stuk vrije val automatisch te beëindigen, gedurende welke de geredde, bij gebrek aan zuurstof en door temperaturen tot — 40°C, geheel buiten staat moet worden geacht om zelf iets te doen. Ook wordt er door voetensteunsels voor gezorgd, dat de ruggewervels zo gunstig mogelijk geplaatst zijn en kans op beknelling wordt beperkt. Ook onder deze omstandigheden kan het menselijk lichaam slechts een versnelling van hoogstens 5½ g verdragen. Op 3000 m hoogte wordt het valscherm automatisch geopend, waarbij van een barostaat wordt gebruik gemaakt.

De voorstad-treinen met zitplaatsen in twee lagen, indertijd in Engeland in gebruik genomen om het grote aantal reizigers op de spitsuren sneller weg te werken, zijn minder

doelmatig gebleken dan men had verwacht, omdat het instappen meer extra tijd kostte dan door het groter aantal zitplaatsen werd gewonnen. Ook is het reizen minder comfortabel door de geringere ruimte. Men zoekt het thans in grotere perronlengte en series nieuwe treinstellen, die het doel op andere wijze moeten verwezenlijken.

Geldgebrek begint nijpend te worden voor het Institute of Metals, dat o.a. door langdurig en uitgebreid speurwerk zo grote diensten aan de industrie in het algemeen en de metallurgie in het bijzonder heeft bewezen. Uit de snel uitgeput rakende reserves moet het thans jaarlijks een deficit van £ 2000 dekken. Het zou, om zijn taak naar behoren te kunnen blijven vervullen, £ 5000 inkomen p.j. meer moeten hebben dan thans het geval is, welk bedrag het van een groot aantal ondernemingen in kleinere bijdragen hoopt te kunnen ontvangen, bij voorkeur voor een periode van enige jaren.

Titaan is thans in zeer grote hoeveelheid in de Unie van Z. Afrika geconstateerd.

In de weinige monsters, die reeds genomen zijn, wordt een gehalte van 20% of minder aangetroffen, men twijfelt er echter niet aan dat er gebieden met 40% of meer zijn, van een ertssoort zoals deze thans in Canada geëxploiteerd wordt. Een overheidspublicatie wijst grote hoeveelheden titaan-houdend magnetiet aan in Centraal Transvaal.

De Maginot-linie verkeert, volgens de Franse Senaatscommissie voor de Defensie, wat de betonwerken betreft, nog in uitstekende staat en behoeft, volgens die commissie, slechts nieuwe uitrusting met moderne wapens, reparatie van het ventilatie-systeem en enige details van ondergeschikte aard.

Tegenover de scepsis van de legerleiding is de commissie van oordeel, dat de linie met betrekkelijk geringe kosten doelmatig gemaakt zou kunnen worden.

De pijpleiding Parijs—Le Havre, met de bouw waarvan men thans weldra zal beginnen, zal een lengte hebben van 50 km en 1½ millioen m³ p.j. kunnen transporteren, waartoe in Le Havre 4 pompstations komen. In Parijs zullen er 12 eindpunten zijn, 7 in het noorden en 5 in het zuiden van de stad, welke 22 distributiedepôts zullen voeden. Materiaal van het vóór de oorlog tussen Donges en Montargis ontworpen project zal worden gebruikt voor deze pijpleiding, waarvan de kosten op £ 2 millioen begroot zijn.

The Engineer, 15 Dec. 1950.

Het grootste in 1950 gereedgekomen passagiersschip is de „Chusan", gebouwd door Vickers-Armstrong Ltd. Het werd in Februari 1947 op stapel gezet en op 25 Juni 1949 werd het tewater gelaten. Het meet 24000 t en heeft twee schroeven en turbines met een vermogen van 42.500 pk, die het een snelheid van 22 kn geven. Het is 201,6 m lang en 25,5 m breed. Het heeft 8 doorlopende dekken, waarvan 7 voor passagiers en bemanning ingericht met het oog op tropisch zowel als gematigd klimaat. De belangrijkste bijzonderheid is de toepassing van de Denny-Brown stabilisatie-inrichting, die tot nu toe nog slechts op schepen van ten hoogste 3.600 t werd aangetroffen, zodat het hier om een vooruitstrevende proef met een groot schip gaat.

De kunstmatige motregen in de nabijheid van koeltorens zal naar aanleiding van proeven door de British Electricity Authority te Croydon in de naaste toekomst niet alleen bij nieuw te bouwen maar ook bij bestaande koeltorens voorkomen kunnen worden door hierin op ongeveer 3 m boven het punt, waar het water in de toren binnenkomt een horizontaal latwerk aan te brengen, waardoor de in de opstijgende lucht meegevoerde kleine waterdruppels opgevangen worden.

Tot ***een nieuwe ondergrondse te Boedapest*** werd door de Hongaarse overheid besloten. In die stad bevindt zich — sinds 1896 — de oudste maar ook de kleinste ondergrondse van Europa, eigenlijk een ondergrondse tram vlak onder de hoofdboulevard over een afstand van 3,2 km. Thans wil men op 60 à 70 m diepte een dubbele baan van Noord naar Zuid en van Oost naar West aanleggen en bovendien een ceintuurbaan. Een lengte van 450 m tunnel zal zich onder de Donau bevinden. De bijzonderheid van Boedapest is, dat de betere woonwijken zich in het midden en de industriële en arbeidersgebieden zich aan de rand van de stad bevinden; laatstgenoemde gebieden hebben dringend behoefte aan een ceintuurbaan. De stations zullen gelijk zijn aan die te Moskou met liften voor 50 à 60 m hoogteverschil. De perrons zullen 120 m lang zijn. De temperatuur zal — hoger of lager naar gelang van de buitentemperatuur — tussen 10 en 25°C gehouden worden.

Engineering, 15 Dec. 1950.

BOEKENNIEUWS

621.327.4 : 621.327.9

Fluorescentie-Verlichting. 250 blz. met 173 figuren en 21 platen. Publicatie van de N.V. Philip's Gloeilampen Fabrieken onder redactie van prof. dr C. Zwikker. Prijs *f* 11.90.

De moderne verlichting met fluorescentielampen wordt reeds zo veelvuldig toegepast dat het aantal niet direct deskundigen, dat met deze toepassing te maken krijgt, thans reeds vrij groot is. Naarmate de toepassing van de nieuwe lampen zich dienovereenkomstig meer en meer aan de directe beoordeling en raad van de deskundige vervaardiger onttrekt, wordt het meer noodzakelijk dat meer gegevens over de lampen ter beschikking komen en dat inzicht in de werking ervan gegeven wordt, opdat teleurstellingen tengevolge van onjuiste toepassing vermeden worden.

Overeenkomstig deze gedachte is door de firma Philips een boek uitgegeven, waarmee zij als het ware haar lampen een uitvoerige gebruiksaanwijzing meegeeft, doch dan een van een zeer hoog niveau, samengesteld door een negental deskundigen van naam op de verschillende behandelde gebieden, die er in geslaagd zijn om op vaak verrassend eenvoudige en overzichtelijke wijze een zekere indruk te geven van het hoe en waarom van de fluorescentielamp, ook voor de niet-deskundige, zij het ook dat een zekere grondslag voor de verwerking onontbeerlijk is.

Men zou het bezwaar kunnen maken dat het geheel als publicatie van één firma wellicht wat eenzijdig kan zijn, doch dit neemt niet weg dat het boek voorlopig in een grote behoefte zal voorzien zolang de tijd nog niet rijp is voor de samenstelling van onafhankelijk universeel werk.

Ter oriëntatie is in het onderstaande een overzicht van de inhoud gegeven:

Dr Ouweltjes is in de eerste hoofdstukken erin geslaagd de moeilijke materie van de luminescentie op eenvoudige en duidelijke wijze uiteen te zetten, waarbij niet alleen het principe behandeld wordt, doch ook details van de productie der luminescerende poeders en van hun verwerking in de buizen alsmede de onderlinge beïnvloeding van deze stoffen in de buis gegeven worden.

Dr Kruithof, voor velen een bekende op het gebied van de kleurenleer, behandelt in een volgend gedeelte voor de niet-insider op even duidelijke en boeiende wijze de leer van de kleurendriehoek, van welke een fraaie plaat in kleurendruk is toegevoegd. Aan de hand van deze theorie blijkt een aantal op het eerste gezicht niet zonder meer verklaarbare kleurindrukken in logisch verband met de overige feiten gebracht te kunnen worden. Wij denken hierbij aan de keuze van de kleurpunten voor de verschillende fluorescentielampen.

Dr Elenbaas geeft een beschouwing over de meest gunstige constructie van de lamp en toont hoe de wens van een

hoog rendement op logische wijze tot de bekende gerekte buisconstructie voert.

Na een aantal gedetailleerde gegevens over de productie van de lampen en van hun onderdelen, volgt een rendementsbeschouwing, verlucht met een zeer duidelijke energiebalans.

Drs FUNKE behandelt de verschillende lamptypen voor lage resp. hoge spanning met en zonder starters. De starters vormen overigens een hoofdstuk apart evenals de diverse schakelingen.

Door HEHENKAMP worden de voorschakeltoestellen in hun constructieve bijzonderheden besproken waarbij ook aan hun nadelen, in de vorm van brommen, aandacht is besteed.

Ir TOUW bespreekt de voor de langgerekte lampen ontwikkelde armaturen, een in het bijzonder voor de gebruiker van de lampen nuttige toevoeging die uit de aard der zaak minder theoretisch is maar tot een interessante en overzichtelijke beschouwing is uitgegroeid, mede dank zij de fraaie en duidelijke foto's.

Dr VERMEULEN geeft in een hoofdstuk de beginselen van de verlichtingstechniek, een onderwerp dat van meer algemeen belang is dan alleen voor de fluorescentieverlichting. Eerst zijn de moderne eisen voor de verlichtingsniveaux op grond van de metingen van WESTON ontwikkeld, terwijl voorts de helderheidstechniek is behandeld, d.w.z. de techniek van het onderling op elkaar afstemmen van de verschillende helderheden in het gezichtsveld tot een comfortabele, prettige totale verlichting.

In het laatste hoofdstuk behandelt ir KALFF de toepassing van TL-lampen in industrie, kantoor, winkel, restaurant, bioscoop, museum en woonhuis. Dit hoofdstuk is voor degenen, die de fluorescentielamp moeten gaan toepassen, derhalve voor de architect, de fabrieksbedrijfsleider, de decorateur, de etaleur enz. het meest belangrijk. Een groot aantal foto's door het gehele boek verspreid, geeft markante voorbeelden voor elk van de verschillende categorieën van ruimten.

Ir J. BEKINK.

A. J. C. WILSON, **X-Ray Optics.** The diffraction of X-rays by Finite and Imperfect Crystals. Methuen's monographs on physical subjects, London 1946. 127 pag; 33 fig.

De titel is enigszins misleidend. Zij zou de indruk kunnen wekken, dat in deze uitgave onderwerpen uit de afbeeldingsleer, zoals b.v. het röntgenmicroscoop, waaraan de laatste tijd nog al wat ruchtbaarheid is gegeven, behandeld worden. Dit is echter geenszins het geval; de ondertitel geeft een betere aanduiding van de inhoud.

Achtereenvolgens worden na een inleiding behandeld:
Röntgendiffractie en het reciproke rooster.
De reciproke ruimte voor kleine kristallen.
Poederfoto's van kleine kristallen.
Fouten in laag-structuren: algemene berekening.
Fouten in drie dimensies: poederfoto's.
Fouten in laag-structuren bij silicaten, cobalt en grafiet.
Fouten in drie dimensies: poederfoto's van $AuCu_3$.
Het gebruik van complexe eenheden.
Vervormde kristallen.
Het effect van de thermische beweging.

De uitgevers verklaren de bedoeling te hebben met deze bekende serie kleine monographieën: „Lezers met gemiddelde wetenschappelijke ontwikkeling, zoals de gevorderde student en de onderzoeker in andere takken van de physica, hun die werkzaam zijn op verwant gebied en hun die niet langer in contact zijn met actief wetenschappelijk werk een compacte beschouwing te geven over de huidige positie van het onderwerp". Vanuit dit gezichtspunt bezien achten wij het onderhavige boekje niet zo geslaagd, daar de behandelde stof toch wel een zeer speciaal gebied betreft en zonder een behoorlijke kennis van dit gebied zal de lezing zeer moeilijk vallen. Het is echter in het bijzonder geschikt om aan diegenen, die reeds vertrouwd zijn met de röntgendiffractie, de physische grondslagen nog eens duidelijk uiteen te zetten. Terwijl het in Engeland voornamelijk physici zijn die de röntgendiffractie beoefenen, hebben op het vaste land van Europa de beoefenaren meestal een chemische opleiding gehad. Vooral voor hen lijkt mij de lezing zeer aanbevelenswaardig.

Tot ons genoegen kunnen wij constateren, dat de schrijver op eenvoudige wijze en met weinig omhaal van woorden erin geslaagd is het essentiële van het onderwerp te behandelen, hetgeen ook daarom zo belangrijk is, omdat in vele andere boeken op dit gebied over de onderhavige stof slechts terloops of in het geheel niet gesproken wordt.

W. J. OOSTERKAMP.

Korte aankondiging

APPLICATIONS DE LA METHODE STATISTIQUE DANS L'INDUSTRIE (Application of Statistical Methods in Industry). 113 pp. 18 × 25 cm. Uitg. Institut International de Statistique, Berne 1950. Prijs *f* 2,50.

Deze zeer goed verzorgde uitgave is een bundeling van een veertiental bijdragen tot de wetenschap der statistische methode, toegepast in de industrie, deels in de Engelse, deels in de Franse taal, in de vorm van een afzonderlijke druk uit het Bulletin van het Internationaal Instituut voor Statistiek, deel XXXII.

PERSONALIA

NECROLOGIE

JEAN REZELMAN
1877—1951

1900 Diploma electrotechnisch ingenieur te Darmstadt
1910 Chef van de berekeningsafdeling, proefveld en laboratorium van de Sté „Ateliers de Constructions Electriques" te Charleroi
Ingénieur en Chef et Conseil attaché à la Direction Générale des A.C.E.C. retraité
Overleden op 17 Januari 1951 te Marcinelle

Ir C. H. VAN AMEROM is bij K.B. verlof verleend tot het aannemen van de benoeming tot ridder 1e klasse in de orde van de Finse Leeuw.

Ir B. F. BONGERS is bij beschikking van de Minister van O., K. en W. benoemd tot tijdelijk leraar aan de R.H.B.S. te Vlissingen.

Mej. ir J. C. M. SAUERBIER en dr ir D. THÖENES zijn bij K.B. benoemd tot hoofdtechnoloog van de Rijkswaterstaat in vaste dienst te 's-Gravenhage.

Ir W. MEYER is sedert 1 December 1950 werkzaam als hoofdingenieur-afd. chef van Gemeentewerken te 's-Gravenhage.

Ir J. G. KLOMPENHOUWER is werkzaam als ingenieur bij het Gem. Gasbedrijf te 's-Gravenhage.

Ir J. A. H. ONDANG is benoemd tot Hoofd van de Dienst voor Technische Zaken van het Hoge Commissariaat van de Republiek Indonesië.

Ir W. VAN DER HOEK is sinds 1 September 1950 als werktuig-

kundig ingenieur werkzaam bij de Bedrijfsmech. B. der N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

Ir W. D. MEEWEZEN is werkzaam bij Philips Electrical Industries of Australia Pty Ltd., Adelaide.

Ir R. A. HOVENKAMP is aangesteld als ingenieur bij de Overzeese Gas & Electriciteit Mij, Afd. Curaçao te Curaçao.

Ir J. VAN DER EIJK zal per 1 Februari 1951 in dienst treden als ingenieur bij de N.V. De Bataafsche Petroleum Mij te 's-Gravenhage.

Ir T. HETTEMA is sedert 15 Januari 1951 werkzaam als ingenieur bij het Ingenieursbureau Dorr-Oliver N.V. te Amsterdam.

Ir F. BAKKER is op 8 Januari 1951 in dienst getreden bij de Waterleiding Mij „Overijssel" te Zwolle.

Ir G. A. SELMEYER is thans Directeur van de N.V. Scheepswerf „Gideon" v/h J. Koster Hzn te Groningen.

Mutaties bij de N.V. Nederlandsche Spoorwegen

Ir J. F. DEENIK is met ingang van 1 Januari 1951 benoemd tot Hoofdingenieur, Chef van de Bovenbouw te Utrecht.

Ir L. C. KOPPEN is met ingang van 1 Januari 1951 benoemd tot ingenieur 1e klasse bij de Dienst van Tractie en Materieel te Maastricht Inspectie-bureau.

Ir P. DE GRUIJTER is met ingang van 1 Januari 1951 benoemd tot ingenieur 2e klasse bij de Dienst van Tractie en Materieel te Rotterdam Inspectiebureau.

Ir F. J. VAN DER NOORDAA is met ingang van 1 Januari 1951 benoemd tot Adjunct-ingenieur bij de Dienst van Tractie en Materieel te Amersfoort depôt.

Ir R. BOERSMA is met ingang van 1 Januari 1951 overgeplaatst naar Utrecht Hgb.

Ir D. C. HASSELMAN is met ingang van 1 Januari 1951 overgeplaatst naar Amsterdam bureau Brugopzichter.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 117692, Giro 9995

Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbouw

Vacantieleergang 1951

Tijdens de Paas-vacantie der T.H., vermoedelijk 3, 4 en 5 April, zal een vacantieleergang over „Bedrijfsmechanisatie" gehouden worden, waarvoor 6 sprekers uitgenodigd zijn.

In afwijking met vorige jaren zal er nu tijd voor discussie beschikbaar gesteld worden.

Nadere bijzonderheden zullen t.z.t. aan de Leden bekend gemaakt worden.

Excursie

Van 5 t/m 7 Juni zal er een excursie zijn naar enkele fabrieken in N.W. Frankrijk. Uitgangspunt Lille.

De reis, aanvangende 4 Juni, zal per autobus geschieden van Den Haag uit.

Maximum aantal deelnemers: 40.

Nadere bijzonderheden volgen.

Namens de Afdeling,
ir H. GREVERS.

Afdeling voor Mijnbouw

Jaarverslag over 1950

Vergaderingen en Excursies

Gedurende het jaar 1950 werden 7 vergaderingen gehouden en één excursie.

Als gevolg van de gesloten overeenkomst met het Nederlandsch Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap werden deze zeven vergaderingen georganiseerd in samenwerking met genoemde zustervereniging.

De excursie beperkte zich echter uitsluitend tot leden van de Afdeling.

Op 20 Januari 1950 sprak ir VAN HETTINGA TROMP over: *Het wezen der verwering en zelfontbranding van steenkool.*

Daar met de auteur geen overeenstemming kon worden verkregen over de uitgebreidheid van de samenvatting, op te nemen in de *Voordrachten*, noch over de taal, waarin de voordracht diende te worden weergegeven, moest van publicatie van voordracht en discussie worden afgezien.

Op 18 Februari werden de leden van de Afdeling Mijnbouw in de gelegenheid gesteld in Utrecht het wetenschappelijk gedeelte bij te wonen van de jaarvergadering van het Nederlandsch Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap, waar lezingen werden gehouden door:

Prof. ir S. G. TROOSTER over: *Mechanische principes en begrippen in de geologie*;

Prof. dr G. H. R. VON KOENIGSWALD over: *Nieuwe vondsten van menselijke primaten in Z.-Afrika*;

Prof. ir H. J. DE WIJS over: *Enige strategische mineralen uit Brazilië.*

Op 24 Februari hield prof. ir G. VAN ESBROECK een lezing in de Engelse taal over *Thermodynamics of air flow in mines.* Deze voordracht verscheen als artikel in *De Ingenieur* van 3 Maart 1950.

Het lag in de bedoeling, dat prof. HINSLEY hieraan een geschreven discussie zou toevoegen. Dit stuk is tot dusverre niet ontvangen. De mondelinge discussie werd in dit verband eveneens aangehouden.

Op 18 Maart organiseerde de Afdeling in samenwerking met het Nederlandsch Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap een bijeenkomst, waarin spraken:

Ir G. L. BLOKHUIS over: *De nieuwe celestienafzetting in Spanje en het gebruik van strontiumzouten tijdens de tweede wereldoorlog*;

H. W. NELSON, geol. drs over: *Röntgenonderzoek van de opaque mineralen der zware fractie bij zandscheiding.*

Op 4 April had een dergelijke samenkomst plaats met als spreker:

de Heer B. HJORTZBERG NORDLUND over: *New trends in Swedish Mining Practice,*

en op 15 April eveneens, waarin spraken:

Ir A. VOLKER over: *Herkomst van het brakke grondwater in het pleistocene lagenpakket onder het Nederlandse polderland*;

H. VAN ALPHEN, chem. drs over: *De verpompbaarheid en de rheologische eigenschappen van boorspoeling.*

Op 20 Mei volgde een dergelijke gecombineerde vergadering met inleidingen van:

Mr P. POLLARD over: *The Bassinger Percussion Rotary Drill*;

de Heer T. J. VAN DER ZEE over: *Tectonische modellen.*

Op 17 Juni spraken nog in een gecombineerde bijeenkomst:

Ir H. J. M. W. DE QUARTEL over: *Enkele nieuwere metalen mijnstut- en mijnkapconstructies*;

Dr J. DUFOUR over: *Het geologisch verband tussen facies- en tijdcorrelaties.*

En tenslotte spraken op 16 September:

Ir J. BLOEMENDAL over: *Stofbestrijding door waterinfusie in steenkoollagen*;

Ir G. SANTING over: *Modelonderzoek ten dienste van de hydrologie.*

Een *Excursie* naar Zuid-Limburg vond plaats op 24 en 25 Juli 1950.

De deelnemers brachten, na zich eerst te hebben verenigd aan een lunch aangeboden door de Gezamenlijke Mijnen, onder leiding van ir H. SCHRAMM en ir H. E. ERNST een bezoek aan het Stikstofbindingsbedrijf bij de Staatsmijn Maurits. De dag daarna bezochten zij het Geologisch Bureau te Heerlen, waar inleidingen werden gehouden door dr G. VAN DER HEIDE en dr G. W. F. M. KRIMPE. Tot slot hield na de lunch de hoofdmijnarts J. W. CREYGHTON een causerie over de bedrijfsgeneeskunde.

Een verslag en een samenvatting van de gehouden inleidingen werd gepubliceerd in *De Ingenieur.*

Bestuur.

Aan het einde van het jaar 1949 trad ir DE QUARTEL volgens

rooster af als secretaris-penningmeester; hij werd als zodanig vervangen door ir H. Th. Bakker.

Prof. ir M. H. Caron behield zijn zetel als Voorzitter en ir O. J. van der Elst die van Commissaris.

Tot eind September 1950 assisteerde ir H. J. M. W. de Quartel de secretaris-penningmeester nog als redacteur, conform artikel 13 van het Reglement der Afdeling. Daarna werd in onderling overleg besloten de plaats van redacteur verder onvervuld te laten, waardoor ook de daaraan verbonden kosten werden uitgespaard.

Leden.

Op 1 Januari 1951 telde de Afdeling 206 leden, onder welk aantal zijn begrepen 7 geassocieerde leden en 13 junior-leden, terwijl tot de groepen Indonesië en West-Indië respectievelijk 42 en 2 leden behoren.

De Secretaris,
ir H. Th. Bakker.

Rekening en verantwoording 1950

Inkomsten:

Saldo 1949	f 2.536,50
Contributie en inschrijfgelden	- 652,—
Rente	- 49,29
Totaal	f 3.237,79

Uitgaven:

Onkosten vergaderingen	f 149,90
Excursie	- 65,07
Drukwerk	- 110,86
Porti, telefoon, telegrammen, diversen	- 31,88
Toelage Redacteur	- 90,—
Onderhoud schrijfmachine	- 24,10
Aanschaffing Lipsladekast	- 252,25
Saldo 1950	- 2.513,73
Totaal	f 3.237,79

Het Saldo is verdeeld als volgt:

Kasgeld	f 1,93
Nutsspaarbank	f 2.210,06
Postgirorekening	- 301,74
Totaal	f 2.513,73

De Secretaris-Penningmeester,
ir H. Th. Bakker.

Ontwerp-begroting 1951

Ontvangsten:

Saldo per 31 December 1950			f 2.513,73
Uitkeringen van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs:			
leden	100 × f 5,—	f 500,—	
	46 × - 3,—	- 138,—	
juniorleden	13 × - 1,—	- 13,—	
		f 651,—	
inschrijvingsgelden p.m.		—,—	
			- 651,—
Rente			- 49,27
			f 3.214,—

Uitgaven:

Bestuur en Secretariaat:		
papier, convocaties, porti, diversen	f 160,—	
Vergaderingen en excursies	- 250,—	
Saldo	- 2.804,—	
		f 3.214,—

De Secretaris-Penningmeester,
ir H. Th. Bakker.

VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 110431, Giro 5876

Gegevens voor de nieuwe Naamlijst

Medio van dit jaar zal vermoedelijk onze nieuwe Naamlijst verschijnen.

Met het oog hierop verzoek ik *alle* belanghebbenden (dus óók *niet*-leden van onze Vereniging) wijzigingen en/of aanvullingen van de in de uitgave 1948—1949 van de Naamlijst voorkomende gegevens v.z.v. deze nog niet aan het Secretariaat werden opgegeven, ons zo spoedig mogelijk te doen toekomen.

Hiervoor ware bij voorkeur gebruik te maken van de achter in het boek voorkomende formulieren.

Voor mededeling van onjuistheden houden wij ons ook zeer aanbevolen.

Slechts door aller medewerking kan de naamlijst een grote mate van betrouwbaarheid verkrijgen.

De Administrateur,
ir A. E. G. J. Kingma.

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Afdeling voor Mijnbouw

Jaarvergadering op Donderdag 8 Februari 1951 te 19.30 uur in het gebouw van het K. I. v. I., Prinsessegracht 23 te 's-Gravenhage.

Agenda:

Jaarverslag 1950.
Rekening en verantwoording 1950.
Begroting 1951.
Verkiezing van twee bestuursleden.
(De Heer ir O. J. van der Elst is aan de beurt van aftreden en is conform art. 9 van het Reglement niet direct herkiesbaar.
De Heer ir H. Th. Bakker, die gedurende het jaar 1950 optrad als secretaris-penningmeester, kan, wegens overdrukke werkzaamheden, deze taak niet voortzetten en heeft de wens te kennen gegeven om af te treden.
Het bestuur stelt voor om in de plaats van ir O. J. van der Elst tot commissaris te benoemen ir H. Th. Bakker voornoemd en tot secretaris-penningmeester ir W. C. Benschop Koolhoven. Beide heren hebben verklaard deze benoeming te willen aanvaarden).
Benoeming 2 leden om de rekening en verantwoording over 1950 na te zien.
Overeenkomst met het Nederlandsch Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap.
Rondvraag.

Na afloop van de jaarvergadering circa 8.15 n.m. lezing van ir H. P. Koopmans over:

Het uitputtingsgevaar van zwavel in het bijzonder en van andere delfstoffen in het algemeen.

De Secretaris,
ir H. Th. Bakker.

Afdeling voor Gezondheidstechniek

51e Ledenvergadering op Woensdag 21 Februari 1951 in Café-Restaurant „Den Hout", Bezuidenhout 11-13 te 's-Gravenhage

Onderwerp:

De bij de woningbouw te treffen voorzieningen ten behoeve van de behandeling van de gezinswas. Het probleem wordt tevens belicht uit het oogpunt van de huisvrouw en dat van de wastechniek.

Agenda:

Voormiddag, aanvang 10.00 uur.

I. Huishoudelijk gedeelte.

a. Goedkeuring van de notulen van de 50e ledenvergadering, opgenomen in *De Ingenieur* 1951, n° 2, blz. A. 19.

b. Verkiezing van twee bestuursleden. Volgens rooster moeten op 31 December 1950 aftreden de commissaris dr ir F. Bakker Schut en de secretaris-penningmeester ir D. van Zuilen, die niet herkiesbaar zijn. Door het Afdelingsbestuur worden als candidaten voorgedragen de leden: prof. dr ir H. G. Van Beusekom, Hoofdingenieur-Directeur van de Wederopbouw en Volkshuisvesting als commissaris en drs F. Hartogensis, Hoofd van de Sectie Industrie van de Afdeling Gezondheidstechniek T.N.O., als secretaris.

c. Benoeming van een commissie tot het nazien van de rekening en verantwoording der geldmiddelen over het jaar 1950.

d. Goedkeuring van de ontwerp-begroting 1951, opgenomen in *De Ingenieur* 1951, n° 2, A. 20.

e. Verslag over het jaar 1950, zal in het volgend nummer worden opgenomen.

f. Benoeming van een Afdelingsredacteur. Door het Afdelingsbestuur wordt voorgesteld het lid ir A. A. Meyers in deze functie te herkiezen.

g. Mededelingen van de voorzitter.

h. Rondvraag.

II. Technisch gedeelte.

a. De gezinswas en de huisvrouw, door mej. mr C. C. W. Ebbink, Inspectrice van de Arbeid.

b. De gezinswas en de wastechniek, door ir R. Smit, Directeur van het Proefstation voor de Wasindustrie.

Namiddag, aanvang 14.00 uur.

c. De gezinswas en de woningbouw, door ir H. J. Dix, Architect bij de Gemeentelijke Woningdienst, 's-Gravenhage.

d. Discussie.

Tussen 12.30 en 14.00 uur zal er gelegenheid zijn tot het nuttigen van een gemeenschappelijke koffiemaaltijd in Café-Restaurant „Den Hout". Kosten *f* 2,25 per persoon, te voldoen aan de kellner.

Agenda en aanmeldingsformulier aan te vragen bij het secretariaat.

De Secretaris-Penningmeester,
ir D. van Zuilen.

Afdeling voor Verkeer en Verkeerstechniek

170e Ledenvergadering op Woensdag 21 Februari 1951 in de Haagse Dierentuin, Koningskade, Den Haag

Agenda:

Voormiddag te 10.30 uur.

1. Opening.
2. Voordracht door de Heer A. O. Malvig, Ingenieur Deens Verkeersministerie te Kopenhagen, over: *Onderzoekingen wegverkeer in Denemarken* (Engelse taal).

Namiddag te 14.00 uur.

3. Voordracht door de Heer ir J. Volmüller, Ingenieur Rijkswaterstaat te Den Haag, over: *Problemen wegentechniek in de U.S.A.*
4. Sluiting.

Tussen de beide voordrachten zal een gemeenschappelijke koffietafel gehouden worden in de Haagse Dierentuin. Kosten per persoon, exclusief bediening, *f* 2,50.

Aan de leden, die voornemens zijn aan de gemeenschappelijke koffietafel deel te nemen, wordt verzocht de aangehechte briefkaart in te willen zenden *voor 17 Februari 1951* (geen postzegel nodig).

Bilthoven
Hobbemalaan 59.

De Secretaris,
ir W. J. Berdenis van Berlekom.

VERBETERING

De sociale betekenis van de techniek.

In *De Ingenieur* no. 4, blz. A. 33 2e regel *staat:* dr ir J. Tinbergen, *lees:* prof. dr J. Tinbergen. (Zelfde verbetering in de Inhoud Algemeen Gedeelte 4).

Grote in aanbouw zijnde passagiersschepen.

In *De Ingenieur* no. 3 blz. A. 26, 1e kolom *staat:* 28 km, *lees:* 28 kn.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

6 Febr. 1951. Betonvereeniging te 's-Gravenhage, gebouw K.I.v.I. Aanvang 14.00 uur. Ir C. W. J. Groothoff: *De in de laatste jaren voor de Staatsmijnen uitgevoerde betonwerken.*

* 6 Feb. 1951. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek, in samenwerking met de Sectie voor Toegepaste Natuurw. der Ned. Nat. Ver. en het Ned. Radiogenootschap, te Delft (Mijnbouwpl. 11). Aanvang 10.15 uur. *Symposium over apparaten voor het versnellen van electronen en ionen.* (Zie blz. A. 45).

▶* 8 Febr. 1951. Afd. voor Mijnbouw te 's-Gravenhage in het gebouw v. h. K.I.v.I. Aanvang 19.30 uur. Jaarvergadering. Ir H. P. Koopmans: *Het uitputtingsgevaar van zwavel in het bijzonder en van andere delfstoffen in het algemeen.* (Zie blz. A. 59).

▶ 9 Febr. 1951. Ned. Keramische Vereniging te 's-Hertogenbosch (Hotel Royal) Aanvang 10.15 uur. Ir R. Hengeveld: *Praktijkervaringen met keramiek- en mailleerovens.* Ir K. L. A. van der Leeuw: *Enige problemen uit de cementchemie.* Dr ir W. F. de Jong: *Kweken en optisch determineren van kristallen.* (Zie blz. A. 55).

*13 Febr. 1951. Afd. voor Electrotechniek en Afd. voor Verkeer en Verkeerstechniek te 's-Hertogenbosch. Aanvang 10.15 uur. Ir J. H. Verstegen en ir V. J. M. de Bliecк: *Automatische Bloksystemen en NX Systeem.* (Zie blz. A. 32).

*14 Febr. 1951. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te 's-Gravenhage (Dierentuin). Aanvang 14.00 uur. H. Q. Golder: *Soil Mechanics in relation to contracting.* (Zie blz. A. 46).

▶ 17 Febr. 1951. Ned. Natuurk. Vereniging te Amsterdam, Plantage Muidergracht 6. Aanvang 14.30 uur. Algemene Vergadering. Aanvang 15.30 uur. W. J. Oosterkamp: *Radiation Hazards.* Film: Human vocal cords, toegelicht door Mej. dr L. Kaiser.

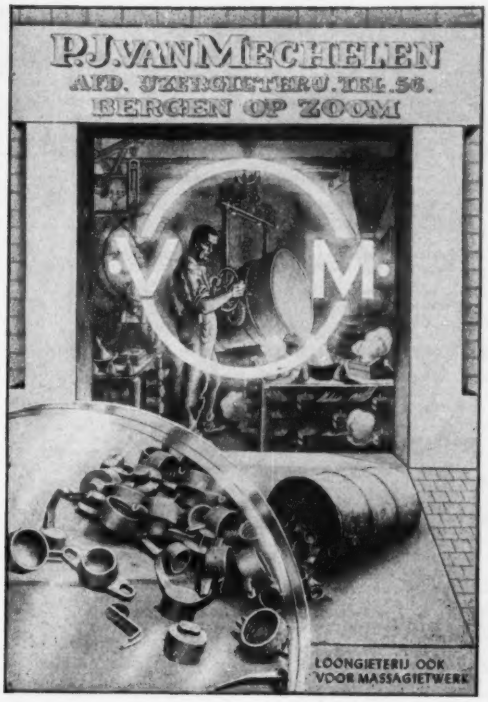
*21 Febr. 1951. Afdeling voor Verkeer en Verkeerstechniek te 's-Gravenhage (Dierentuin). Aanvang 10.30. A. O. Malvig, Ingenieur Deens Verkeersministerie: *Onderzoekingen „Wegverkeer in Denemarken".* (Engelse taal). Aanvang 14.00 uur. Ir J. Volmuller, Ingenieur Rijkswaterstaat: *Problemen Wegentechniek U.S.A.* (Lunch in Dierentuin). (Zie blz. A. 60).

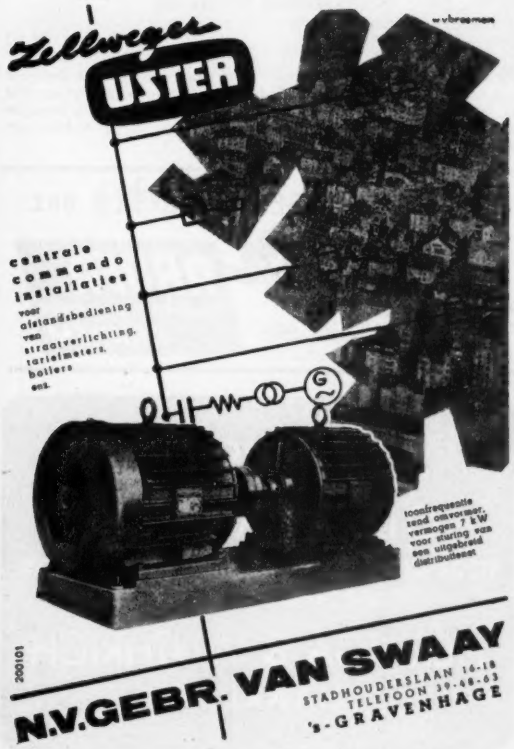
*21 Feb. 1951. Afd. voor Gezondheidstechniek te 's-Gravenhage. Mej. mr C. C. W. Ebbink, ir R. Smit en ir H. J. Dix: *De woningbouw en de behandeling van de gezinswas.* Zie blz. A. 59

*22 Februari. 1951. Afd. voor Petroleumtechniek met Kring Metalen v. d. Bond van Materialenkennis te Utrecht (Esplanade). Prof. M. Pourbaix: *Recherches en Corrosion Electrotechnique.* Ir W. P. Kerkhof: *Beschouwingen over internationale berekeningsvoorschriften voor gelaste ketels en drukvaten.* (Zie blz. A. 59).

▶ = Nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituuts-, Groeps-, Kring-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 5: De Technische Hogeschooldagen 1951, 11, 12 en 13 Januari. Synchroontijd-perikelen, door prof. ir W. Fontein — Berichten van allerlei aard: Nederlandse Keramische Vereniging, Vergadering op 9 Febr. 1951 te 's-Hertogenbosch. Uit het buitenland. — Boekennieuws: Fluorescentieverlichting, door ir J. Bekink. A. J. C. Wilson, X-Ray Optics, The diffraction of X-rays by Finite and Imperfect Crystals, door dr ir W. J. Oosterkamp. Korte aankondiging. — Personalia. — Koninklijk Instituut van Ingenieurs: Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw, Vacantieleergang 1951, Excursie. Afd. voor Mijnbouw, Jaarverslag 1950, Rekening en Verantwoording 1950, Ontwerp-Begroting 1951. — Vereniging van Delftse Ingenieurs: Gegevens voor de nieuwe Naamlijst. — Programma van Vergaderingen. — Verbetering. — Agenda van Vergaderingen.





INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal blz.	Aantal fig.
THE ENGINEER, Vol. 191 — nr 4955 van 12 *Januari* 1951		
The Royal Navy to-day (II)	3	1
Water power and water storage in 1950 (I)	3	6
Coal in 1950 (I)	3	—
Shipbuilding and Marine Engineering in 1950 (II)	4	4
Gas turbines in 1950 (I)	3	9
The British Iron and Steel Industry in 1950 (II)	3	5
Electrical Engineering in 1950 (II)	3	4
Aeronautics in 1950 (II)	2	—
G. Williams: Labour in 1950 (II)	2	—
R. V. B. Blackman: Naval construction in 1950 (II)	3	3
British Workshops in 1950 (II)	1	2
ENGINEERING, Vol. 171 — nr 4433 van 12 *Januari* 1951		
Soap Lake siphon of the Columbia River project, Washington, U.S.A.	3	8
Assembly conveyor for Leyland heavy commercial vehicles	3	9
J. H. Joughin: Naval gearing: war experience and present development (slot)	2	6
H. V. Pollard & H. J. Tapsell: Testing machine for combined tension and torsion	2	7
THE ENGINEERING JOURNAL, Vol. 33 — nr 12 van *December* 1950		
W. H. Paterson: Canada's first subway	5	8
Ch. B. Molineaux: Toronto subway construction	3	5
Ultra-modern transportation. Achievements of the British Aircraft Industry (II)	4	3
ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE, Bd. 93 — nr 2 van 11 *Januari* 1951		
O. Rosahl: Strömung, Zündung und Verbrennung in den Feuerräumen neuzeitlicher Grossdampferzeuger	11	31
E. Fischer: Druckmessung mit metallischen Probekörpern	4	12
R. Schulze: Der Perflektokomparator. Ein Messgerät für Lehren und Werkstücke	3	7
ZEITSCHRIFT DES OESTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES, Jg 96 — nr 1/2 van 3 *Januari* 1951		
O. Wirnschimmel: Flusskraftwerke in den Vereinigten Staaten (I)	7	7
O. R. Solvey-Stern: Neuestes von Siebanalyse und Feinheitsmodul	6	2
INGENIØREN, Jg 59 — nr 51 van 23 *December* 1950		
H. V. Henk: Oliefabrudere for 150 kV	7	16
J. G. Rode: Nordre Tolbods sanering	3	6
F. Ingerslev & H. J. Bengaard: Kvalitetskontrol af Mursten	6	8
IDEM, Jg 59 — nr 52 van 30 *December* 1950		
B. Lunn: Verdens metalreserver	6	6
F. Ingerslev & J. Petersen: Støj fra vandinstallationer	8	16
JOURNAL OF THE FRANKLIN INSTITUTE, Vol. 250 — nr 6 van *December* 1950		
E. P. Wigner: The role of mathematical methods in physical theories	4	—
A. C. Walker: Growing piezoelectric crystals	44	39
H. Elmore Blanton: Carrier compensation for servomechanisms (II)	17	7
T. M. Charlton: Some notes on the analysis of redundant systems by means of the conception of conservation of energy	9	—
BULLETIN TECHNIQUE A.I.BR., Tome III — nr 6, 1950		
Cl. Seippel: Turbines à vapeur et à gaz	13	19
C. B. Biezeno: La plaque trouée	9	6
TEKNISK TIDSKRIFT, Jg 32 — nr 2 van 13 *Januari* 1951		
K. Buch: Kolsyra och klimat	4	3
LE GÉNIE CIVIL, Jg 71 — nr 3293 van 15 *Januari* 1951		
J. Dumas: Le Laboratoire National d'hydraulique de Chatou (Seine-et-Oise) (slot)	6	9
R. Piguet: L'étude du dimensionnement des centrales hydroélectriques (I)	5	7
V. Charrin: L'utilisation des vapeurs boracifères des „Soffioni" à Larderello I(talie)	2	2

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

LA HOUILLE BLANCHE, Jg 5 — nr B van *November* 1950		
R. Silber: Etude des écoulements permanents graduellement variés en canaux découverts	92	8
J. Valembois: Étude d'un appareil permettant la reproduction de l'onde marée dans un modèle d'estuaire	5	4
P. Koch: La violence des orages dans ses relations avec le débit des égouts urbains	3	—
Ch. Dubin: Calcul des réseaux maillés par l'utilisation de modèles électriques différentiels	2	—
Appareil nomographique pour le calcul rapide des pertes de charge	4	2
P. Bourguignon: Présentation de deux manomètres de précision pour le contrôle piézométrique des débits et la mesure de variations rapides de pression	10	8
C. Sulzlée: Rapport sur la mission d'étude effectuée auprès de l'Institut pour l'étude de la neige et des avalanches de Weissfluhjoch -s/ Davos	9	12
H. Gridel: La mesure précise et l'enregistrement des niveaux stables ou fluctuants au moyen de pointes limnimétriques à vibrations entretenues	6	8
P. Bergeron: Similitude des usures causées par des mixtures liquide-solide	13	7
J. Lombardi et G. Marquenet: Méthode de calcul d'un chenal en escalier et à biefs affouillables pour la régularisation d'un torrent	16	10
REVUE DE LA NAVIGATION INTÉRIEURE ET RHÉNANE, Jg 18 — nr 1 van 10 *Januari* 1951		
M. Henry: Les transports de charbons des mines du Nord de la France et la navigation intérieure	7	4
L'effort des Pays-Bas pour l'enseignement aux enfants des bateliers	5	10

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,50 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

Z.O.Z.

Het leven laat zich niet vangen in 'n reageerbuis.

In laboratoria en fabrieken zoekt men naar substituten, maar de gloed en de diepte van wat de natuur in millioenen jaren aan steenrijkdom schiep, kunnen nooit **blijvend** geimiteerd worden.

De levende kleuren van de talloze soorten NATUURSTEEN boeiden de bouwmeesters van veertig eeuwen, en vinden in elke tijd nieuwe toepassingen. Natuursteen blijft onvervangbaar.

NATUURSTEEN · LEVENDE STEEN

Bouw voor de toekomst! Bouw met

NATUURSTEEN

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

MIJNBOUW- EN PETROLEUMTECHNIEK

	Aantal biz.	Aantal fig.
MINING ENGINEERING, Vol. 187 — nr 12 van *December* 1950		
E. C. WRIGHT: The economics of raw material supplies in the Birmingham District	7	—
L. H. JOHNSON: Trackless mining improves ore production for TCI	5	9
J. V. BEALL: Opening the Pyne Mine of the Woodward Iron Co.	6	8
M. H. FIES: Greater coal production at Gorgas Mine by roof bolting and continuous miner	6	6
H. J. HAGER: ABC typifies trend to mechanized mining and coal preparation	5	2
W. S. SPRINGER: New preparation plant features modern design and equipment	4	2
J. P. LYDEN: Aspects of structure and mineralization used as guides in the development of the Picher Field	8	8
R. R. ESTILL: Mechanized cutting and face stripping in the Ruhr	7	15
E. J. ROBERTS: The probability theory of wet ball milling and its application	6	4
F. M. HAMILTON & H. F. AMEEN: Laboratory studies on iron ore sintering and testing	8	18

ELECTROTECHNIEK

REVUE GÉNÉRALE DE L'ELECTRICITÉ, Jg 34 — nr 12 van *December* 1950		
H. GEORGE et L. METZGER: La papier de mica „samica"	6	10
G. CHARRON: Etude de la fissuration des poteaux en béton pour lignes électriques	5	6
ELEKTROTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Jg 72 — nr 1 van 1 *Januari* 1951		
U. GRAF: Statistische Methoden in der Elektroindustrie. Stichprobenumfang, Vertrauensgrenzen und Toleranzen	5	3
H. HAPPOLDT: Die Schieflast von Drehstromgeneratoren	2	6
F. CARQUÉ: Funk-Entstörung und Elektroindustrie	3	—
K. SPADERNA: Das Messen mit Dehnungsmesstreifen	3	4
H. SOLLING: Gas- oder Elektrowärmeversorgung des Haushaltes	5	—
W. SCHNEIDER: Ein Beitrag zur Berechnung von Hochspannungsleitungen grosser Länge	3	10
A. THEWALT: Das Verhalten von Selektivschutzeinrichtungen bei Pendelungen	4	5
IDEM, nr 2 van 15 *Januari* 1951		
A. GRÜN: Steuern und Regeln von Gleichstrommotoren mit Thyratrons	4	13
O. VENT: Der Elektroingenieur in der Wirtschaftswerbung	2	—
H. HEINZELMANN: Die neuen VDE-Bestimmungen für isolierte Starkstromleitungen	2	—
H. KOTHER: Zur Wahl von Bahnstromsystemen	2	1
K. H. KYSER: Auslegung der Generatoren und Transformatoren bei Blockbetrieb	4	4
K. MÜLLER-LÜBECK: Direktanzeigende Brennspannungs-Messgeräte für Grossgleichrichter	4	6
W. M. H. SCHULZE: Das Titan und seine Verbindungen in der Elektrotechnik	3	3

CHEMISCHE TECHNIEK

CHEMICAL ENGINEERING, Vol. 57 — nr 12 van *December* 1950		
Computers	14	14
W. R. TOMLINSON & P. H. GROGGINS: Kinetics of nitration	3	4

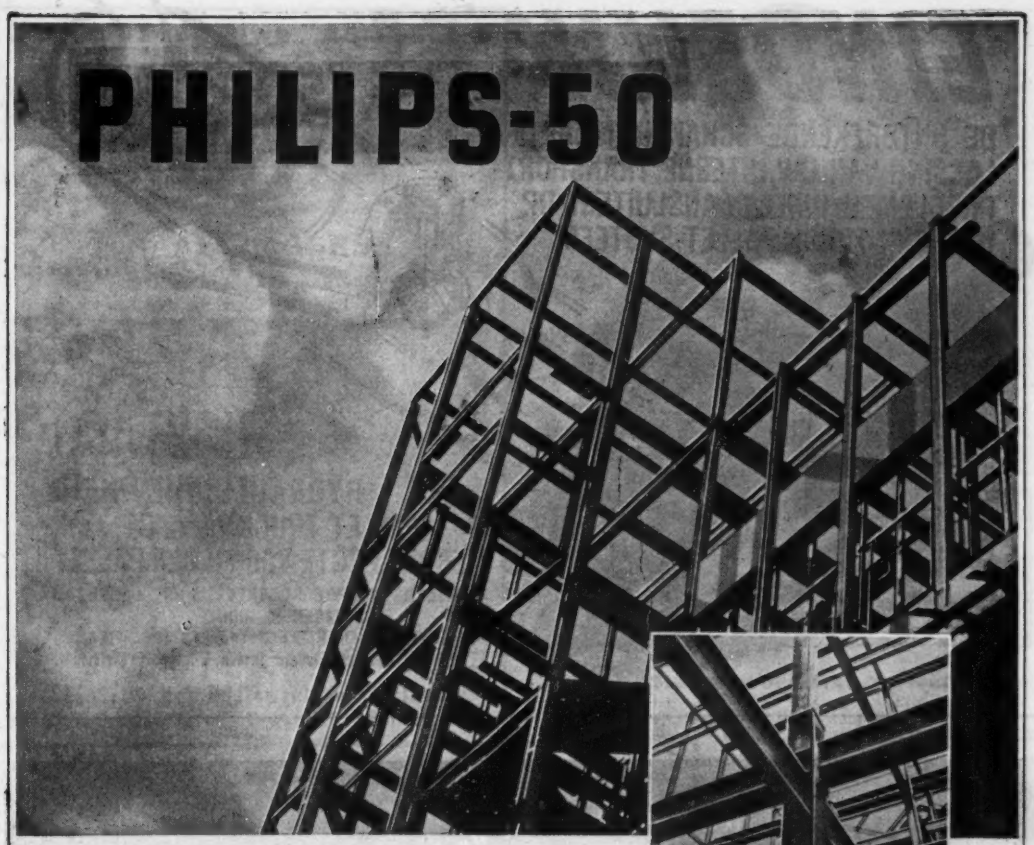
Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,50 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

Tegen TRILLINGEN, SCHOKKEN enz.

speciale rubber constructies

ARUFA
ARNHEMSE RUBBERFABRIEK
ARNHEM

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM



Grootste lassnelheid en economie:
zeer lage laskosten

GEBRUIK:

- voor het lassen van alle soorten constructiestaal, zoals ketelplaat, scheepsplaat, St. 37, enz.;
- voor het lassen van alle mogelijke constructies, welke onderhevig zijn aan statische en dynamische belastingen, zoals bruggen, spoorwagens en vrachtauto's, machines en machinefundaties, tractors, enz.;
- voor het lassen van constructies, welke aan grote temperatuurswisselingen onderhevig zijn, zoals stoomketels, pijpleidingen, appendages, enz.;
- voor het oplassen en versterken van assen.

PHILIPS

N.V. PHILIPS' VERKOOP-MAATSCHAPPIJ VOOR NEDERLAND • EINDHOVEN

EINDELIJK !

DE ONTBREKENDE SCHAKEL IN DE OPLOSSING VAN UW INTERNE TRANSPORTPROBLEMEN, DIRECT AANSLUITEND OP UW FORK-TRUCK-PALLET-SYSTEEM

HOSTACO

HYDRAULISCHE HAND PALLET TRUCK MODEL BT. 12 H.
FORK LENGTE VOOR IEDER PALLET

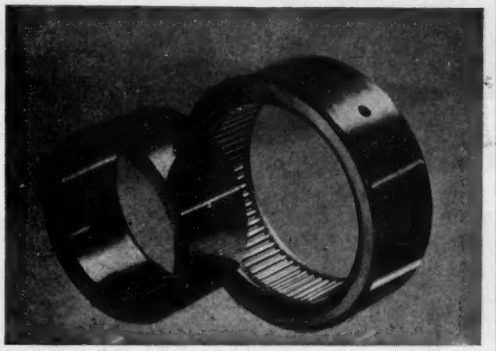
GEILLUSTREERDE PROSPECTUS OP AANVRAAG
AANVRAGEN TE RICHTEN AAN
HOSTACO-DORDRECHT • Tel. K 1850-7541 (5 lijnen)
Afdeling Gemechaniseerd Intern Transport-Materiaal.

Moderniseer uwe werktuigen door het gebruik van

NADELLA

NAALDLAGERS

Met opgehouden naalden



Sté Belge des Roulements à Aiguilles
95 Chée de Charleroi - Bruxelles - Tel. 37.90.15

4 Kolb Kwaliteiten

voor hoge belastingsgevallen

Kwaliteit K 18-8	roestvrij en zuurbestendig
Kwaliteit K 18-8-2	in hoge mate zuurbestendig, lasbaar zonder nabehandeling.
Kwaliteit K 500	bestand tegen temperaturen tot 500° C
Kwaliteit K 1200	bestand tegen temperaturen tot 1200° C.

KOLB & CO WUPPERTAL-OBERBARMEN

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland:
FA. Y. B. JANSEN — EINDHOVEN — MARKT 9 — TEL. 5033

STURTEVANT
LONDON

FROWIJN & Co.
APELDOORN

AFZUIGINSTALLATIES
VOOR
STOF, ROET, VLIEGAS, ENZ.

ARMATUREN VOOR STRAAT EN FABRIEKS-VERLICHTING

met zeer hoog lichtgevend rendement

voor
- GLOEILAMPEN
- KWIKLAMPEN
- FLUORESCENTIE-LAMPEN, koude en warme kathoden vervaardigd uit :
- HOOGGLANZEND-GEANODISEERD ALUMINIUM
- ONDER DRUK GESPOTEN ALUMINIUM
- SPECIAAL GIETIIZER

S. A. ECLAIRAGE
SCHRÉDER
ANS - BIJ - LUIK

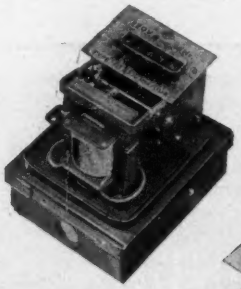
EXCLUSIEF
VERKOOPSORGANISME

COMELEC
S.A.

BRUSSEL :
27 - AVENUE DES ARTS
TELEF.: BRUSSEL 120023

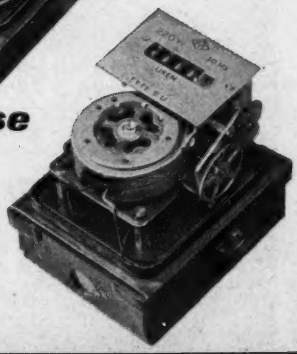
AMSTERDAM : M. I. de GRAAF
110 - GERRIT VAN DER VEENSTRAAT
TELEFOON: AMSTERDAM 21004

Baudoin



Uurmeters en Impulstellers,
onmisbare apparaten voor efficiency experts.
Gemakkelijk verplaatsbaar en overal te monteren.

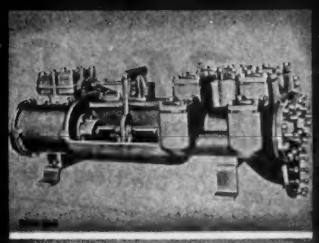
Voor bedrijfs- en arbeidsanalyse

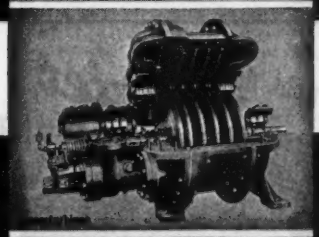


Indien de beide meters samen worden gebruikt,
kunnen zij bij vele industriele processen
een volledig beeld van de gang van zaken geven.
Analyse van de arbeidsgang
bij werktuigmachines, enz. enz.

VAN WIJK & VISSER

G E L D E R M A L S E N





transportable compressoren

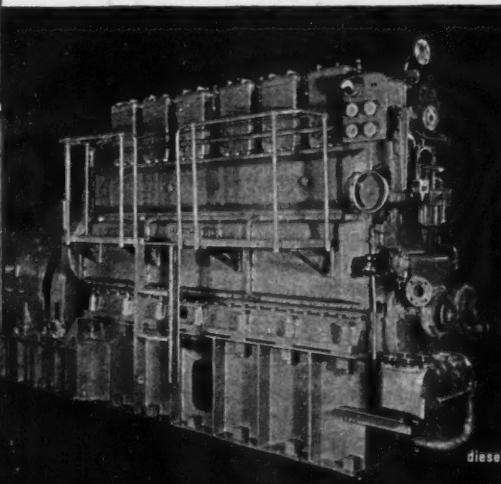
WORTHINGTON

Pump & Machinery Corporation

Hoofdvertegenwoordiging voor Nederland en Indonesie

N.V. BRONSWERK

Amersfoort - Amsterdam - Rotterdam - Djakarta - Surabaja



dieselgenerator

Zuiger- en plunjerpompen • centrifugaalpompen in een- en meertraps uitvoering, ook voor ketelvoeding • speciale pompen voor de chemische- en olie-industrie • diepwelpompen • tandradpompen • compressoren en vacuumpompen, voor lucht en andere gassen, stoom of electr. gedreven, met water of luchtkoeling • diesel- en gasmotoren van 150 – 1750 pk • diesel- en turbo-generatoren 100 – 7500 kW • electromotoren, synchroon- en inductie, 25 – 5000 pk • koelmachines, condensors, verdampers • reductie tandwiel kasten

BRONSWERK

Bauduin

DEMAG TAKELS

Na 40 jaar nog de sterksten

Imp. voor Nederland

W.B. v.d. Berg

N.V. HANDELS- & INGENIEURSBUREAU

Fruitweg 240 - Den Haag - Tel. 336959

PULSADIS

NIEUW SYSTEEM VOOR
CENTRALE BEDIENING
VAN MEERVOUDIGTARIEF kWh METERS,
STRAATVERLICHTING, BOILERS ETC.

- Gebruikt slechts 1 frequentie.
- Vermijdt resonatieverschijnselen door de frequentie laag te houden.
- Werkt met lampzender.
- Vergroot bedrijfszekerheid dank zij een hoog emissieniveau.
- Kan 40 commando's uitvoeren.
- Berust op beginselen van:

ACTADIS

CDC

METERFABRIEK - DORDRECHT

De vrucht der *Ocriet* RESEARCH

Eenvoudig te reinigen met VIM (de bekende gele bus)

NIEUW verhardingsproceédé

NIEUWE interne constructie

NIEUWE waterlijnverdeler

VRAAGT VRIJBLIJVEND DE *nieuwe* CATALOGUS W 5
20 pagina's 3 kleurendruk met gegevens en vele practijkfoto's

Ocriet FABRIEK N.V. BAARN TELEFOON 2380 2637 (K 2984)

SCHEEPSWERVEN EN MACHINEFABRIEKEN KINDERDIJK

Baggermaterieel
Vracht- en passagiersschepen
Sleepboten
SMIT-M.A.N.-dieselmotoren
Stoommachines, ketels, lieren enz.

J.&K. SMIT

TELEGRAM-ADRES
SMITTEN—KINDERDIJK

Telf.: Rotterdam 72647
Alblasserdam 241
Krimpen a/d Lek 441

ALUMINIUMVERWERKENDE INDUSTRIE KRIMPEN AAN DE LEK

Fleming-Patent-Reddingboten.
Roei- en motorreddingboten
Scheepsconstructies
Scheepsmeubelen
enz.

DE INGENIEUR

W. WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW 3.

Wat kunnen rekenmachines doen?

681-142

door prof. dr HANS FREUDENTHAL

Summary: *What can calculating machines do?*

The digital calculating machines are realizations of the ideal machine that works by strict causality. The power of causal machines is fundamentally limited: there are infinite digit sequences which cannot be written by any causal machine. Moreover there are numeral problems which can be solved by human intelligence, but not by any causal machine.

Toen de redactie van *De Ingenieur* mij vroeg, iets over rekenmachines te schrijven, heb ik mij lang over de keuze van het onderwerp beraden. Over rekenmachines zijn verschillende uitstekende boeken verschenen, die zowel de beginselen als ook de technische details behandelen. Men zal het een mathematicus vergeven, wanneer hij zich voor de laatste minder interesseert, maar aan de andere kant zou ik de lezers van dit tijdschrift wel ontgoochelen, wanneer ik me tot de beginselen zou beperken, die immers vrij eenvoudig zijn, en waarover in de laatste jaren herhaaldelijk meer of minder populaire artikelen op verschillende plaatsen zijn verschenen. Ik heb ten slotte besloten, een, naar het schijnt, zeer simpele, maar desondanks fundamentele kwestie te behandelen, die van groot practisch belang lijkt, maar in werkelijkheid uiterst concreet doordringt tot de grondslagen van de wiskunde en van ons denkapparaat. Wat ik hier presenteer, zijn onderzoekingen van A. M. TURING [1]) in een door S. C. KLEENE vereenvoudigde vorm.

I. Men pleegt rekenmachines te verdelen in cijfermachines en analogie-machines. Het eerste soort is daardoor gekenmerkt, dat men er cijferreeksen instopt en uithaalt; of die cijfers worden verwerkt als omwentelingen van tandwieltjes, zoals bij de gewone tafelrekenmachines, of als stroompulsen, zoals bij relais- en electronenmachines, doet er niet toe. De analogiemachine daarentegen ontvangt, verwerkt en produceert de gegevens en de resultaten in continue vorm, zonder dat ze in cijfers worden ontbonden; b.v. wordt een getal voorgesteld door een daarmee evenredige omwenteling van een wiel of door een evenredige stroomintensiteit of -spanning; een functie wordt b.v. ingevoerd door middel van een grafiek, die door een mechanisch of optisch toestel wordt afgetast; deze gegevens worden dan rechtstreeks bewerkt: optellingen en aftrekkingen geschieden b.v. door middel van een opstelling, die aan een differentieel doet denken; integraties door middel van integrafen, zoals er in heel wat uitvoeringen bestaan.

Op zo'n indeling valt natuurlijk iets aan te merken. Bij analogie-machines van groter formaat voert men de gegevens ook weer in cijfervorm in en laat ze door de machine zelf in de vereiste continue vorm vertalen; en ten slotte zet de machine de uitkomsten weer in cijfervorm om en produceert ze op getypte vellen. Het wezenlijke verschil tussen beide soorten is veeleer, dat de echte cijfermachines volkomen wetmatig werken, terwijl bij analogiemachines door de speling, die bij continue processen altijd aanwezig is, de uitkomsten niet absoluut, maar ook weer slechts met een speling te voorspellen zijn. Introduceer ik in een cijfermachine het getal 387, dan is dat ook precies 387; wanneer ik daarentegen die 387 door een continue grootheid realiseer (b.v. 387 volt), dan zal dat nooit precies 387 zijn. Een goed functionnerende cijfermachine zal hetzelfde vraagstuk steeds weer met hetzelfde resultaat beantwoorden; een continuwerkende machine zal dit slechts doen op fouten na, die meer of minder sterk om een gemiddelde zullen strooien. De cijfermachine werkt *strikt* causaal, de analogie-machines bezitten een waarschijnlijkheidsmarge.

Helemaal juist is ook dit niet. Want een grote cijfermachine, waarin per seconde misschien een millioen elementaire gebeurtenissen plaats hebben, zal zich een enkele keer ook „vergissen" (doordat een contact onklaar raakt, een buis uitvalt, een onderdeel staakt wegens overbelasting of dol wordt door resonantie-verschijnselen). Bij de numerieke behandeling van één numeriek probleem van grote omvang kunnen deze op zichzelf zeldzame verschijnselen zich al voordoen — inderdaad wijken de resultaten, die zo'n machine, herhaaldelijk op hetzelfde probleem losgelaten, oplevert, nogal van elkaar af. Theoretisch is dus bij een cijfermachine het resultaat volkomen wetmatig bepaald, maar practisch valt dit tegen.

Men zou zich trouwens omgekeerd ook machines kunnen voorstellen, die helemaal volgens het toeval werken — geef b.v. aan een bord van GALTON de opdracht, de normale waarschijnlijkheidsfunctie te berekenen! De werkelijke machines liggen tussen de streng causale en de alleen-maar-toeval-machines in. Maar in het volgende zullen we ons beperken tot het ideale type van de helemaal volgens strenge wetten functionnerende machine.

II. Zulke machines worden dus gevoed met cijferreeksen, en ze brengen cijferreeksen voort. I.p.v. de cijfers zouden we ook willekeurige vaste tekens (eindig veel verschillende) kunnen nemen. De cijferreeksen mogen ook hele tafels voorstellen, waarbij dan de spatia tussen de afzonderlijke getallen evenals in het zetsel van een gedrukte uitgave van die tafel als een bijzonder soort tekens kunnen worden opgevat. We mogen alle getallen in het tweetallig stelsel schrijven en kunnen derhalve met twee tekens volstaan, die we 0 en

[1]) *Proceed.* London Math. Soc. (2) **42** (1936), 230-265.

1 zullen noemen; het spatium kunnen we ook nog missen, dank zij een kunstgreep, die straks zal blijken.

We brengen onze machines tot een zeer eenvoudig schema terug. De machine bezit een „oog", waardoor gegevens worden opgenomen. Deze gegevens worden afgelezen van een strook, die in vakjes is verdeeld, waarin of niets (0) of een streep (1) staat. Zo'n vakje wordt door de machine in ogenschouw genomen. Op wat in het vakje staat reageert de machine naar gelang van de „inwendige toestand", waarin hij zich net bevindt. De activiteit van de machine kan zich als volgt uiten:

1. In het in ogenschouw genomen vakje wordt een streep gezet (staat daar al één, dan gebeurt niets). Notatie: 1.

2. Een in het vakje aanwezige streep wordt uitgevlakt (is er geen aanwezig, dan gebeurt niets). Notatie: 0.

3. De strook schuift door en de machine neemt het vakje rechts in ogenschouw. Notatie: R.

4. De strook schuift door, en de machine neemt het vakje links in ogenschouw. Notatie: L.

5. De machine gaat, voor het nieuwe vakje te bekijken, in een nieuwe inwendige toestand T_i over. Notatie: T_i.

De strook is naar rechts toe onbeperkt. Links begint de strook ergens, en het beginvakje kan naar links toe niet worden overschreden, zonder dat de machine gestopt wordt. De strook, waarmee de machine start, kan al in eindig veel vakjes van strepen zijn voorzien. Het oog van de machine wordt ingesteld op het eerste vakje, de begintoestand zij T_1. De machine werkt dan automatisch door. Komt hij tot stilstand, dan is het resultaat een strook met strepen in eindig veel vakjes. Blijft hij onbegrensd doorwerken, dan kan hij (geleidelijk) een oneindige cijferreeks voortbrengen. Hij kan, maar hij moet niet. Het is b.v. denkbaar, dat zo'n machine in een of meer of alle vakjes telkens weer een streep zet, uitvlakt, een streep zet, uitvlakt, enz. Dat werkelijk een oneindige cijferreeks op de strook ontstaat, kunnen we alleen beweren, wanneer voor ieder afzonderlijk vakje vanaf een zeker ogenblik definitief vaststaat, dat daar een 0, of dat daar een 1 hoort.

III. Dit zijn dus onze machines. Zijn we tè stoutmoedig, wanneer we beweren, dat in dit type alles is gerealiseerd (zij het dan ietwat onpractisch), wat we ooit met streng causaal werkende machines kunnen bereiken? Het lijkt in elk geval plausibel. Maar om zo iets te bewijzen, zou men eerst streng moeten definiëren, wat een causaal werkende machine is, en dat zou waarschijnlijk hierop uitlopen, dat men in een kringetje ronddraait. Wijst iemand ons een machine aan, die niet wezenlijk tot het type van onze modelmachines behoort, dan zien we ons natuurlijk genoodzaakt, te beslissen, of we die machine als causaal werkend kunnen erkennen, en dit zal wel voor een gedeelte een kwestie van aanvoelen zijn.

IV. Om de lezer met onze modelmachines vertrouwd te maken, laat ik even aan een zeer eenvoudig voorbeeld zien, wat ze kunnen presteren, en hoe dit geschiedt. Ik geef de constructie aan van een machine, die in staat is, om een gegeven eindige cijferreeks op een bepaalde plaats van dezelfde strook (laten we zeggen: onmiddellijk achter het gegeven) te copiëren. We gebruiken de vakjes met oneven nummer, om te „turven", dus als klad. De vakjes met even nummer stellen het schoonschrift voor. De gegeven cijferreeks, bestaande uit nullen en énen, staat dus op de plaatsen $2, 4, 6, \ldots, 2n - 2n$ van de strook; op de kladplaatsen 1 en $2n + 1$ denken we ons een merkteken 1 aangebracht. De machine moet de gegeven reeks herhalen op de plaatsen $2n + 2, 2n + 4, \ldots, 4n - 2, 4n$.

De machine zal voor zeven inwendige toestanden $T_1, \ldots, T_7$ vatbaar zijn. We beschrijven de constructie, door aan te geven in elke toestand T_i wat de machine doet, als hij dan een 0 of 1 ziet. Die lijst luidt als volgt:

$$
\begin{array}{ll}
T_1 0 \rightarrow LLT_1 & \\
T_1 1 \rightarrow RR1LT_2 & \\
T_2 0 \rightarrow RRRT_3 & T_2 1 \rightarrow RRRT_4 \\
T_3 0 \rightarrow RRT_3 & T_4 0 \rightarrow RRT_4 \\
T_3 1 \rightarrow RRT_5 & T_4 1 \rightarrow RRT_6 \\
T_5 0 \rightarrow 1L0LT_7 & T_6 0 \rightarrow 1L1LT_7 \\
T_5 1 \rightarrow RRT_5 & T_6 1 \rightarrow RRT_6 \\
T_7 0 \rightarrow LLT_1 & \\
T_7 1 \rightarrow LLT_7 &
\end{array}
$$

Hoe deze formules te lezen zijn, is wel duidelijk. B.v. $T_1 1 \rightarrow RR1LT_2$ betekent: In de toestand T_1 een 1 opmerkende, gaat het oog op de strook twee vakjes naar rechts; daar wordt een 1 aangetekend; daarna gaat het oog een vak naar links en de machine gaat over in de toestand T_2.

De machine begint in de toestand T_1 met de eerste kladstreep onder 't oog. Men gaat gemakkelijk na, dat hij op zeker ogenblik blijft stil staan, en dat dan het gegeven gecopieerd is. Op de oneven plaatsen $1, \ldots, 4n + 1$ staan dan turfstrepen; we hadden in het programma nog kunnen opnemen, dat die dan uitgeveegd worden.

V. Na dit voorbeeld zal de lezer mij misschien geloven, wanneer ik vertel, dat machines van ons type de vier hoofdbewerkingen kunnen uitvoeren, wortels kunnen trekken en n-de machtsvergelijkingen met gehele coëfficiënten kunnen oplossen. Voor dit laatste doel moeten natuurlijk de coëfficiënten (in het tweetallig stelsel uitgedrukt) op volgorde op de startstrook staan, door kladtekens van elkaar gescheiden; of zo'n coëfficiënt positief of negatief is op te vatten, kan men aanduiden door één resp. twee kladtekens op de oneven plaatsen te zetten, terwijl voor de coëfficiënten zelf alleen de even plaatsen worden gebruikt.

Men kan ook een machine aangeven, die elk natuurlijk getal, waarmee hij wordt gevoed, in priemfactoren ontleedt. Of een machine, die het getal π of het getal e of de logarithme van een geheel of algebraisch getal voortbrengt (d.w.z. geleidelijk de hele oneindige ontwikkeling in een tweetallige breuk). Ook een machine, die een hele logarithmentafel optekent (laten we zeggen: logarithmen van de natuurlijke getallen, op twintig plaatsen achter de komma nauwkeurig) valt onder onze beschrijving.

Is er nu ook iets, wat deze machines niet kunnen volbrengen?

Een machine is volkomen bekend, wanneer ik voor iedere mogelijke combinatie $T_i 0$ en $T_i 1$ (er zijn er maar eindig veel voor elke machine) weet, wat ze in de toestand T_i doet, het teken 0 of 1 waarnemende. Zo'n formule wil ik kort een „reactie" noemen. (B.v. was in het voorbeeld daarstraks $RR1LT_2$ de reactie op $T_1 1$.) Ik kan de beschrijving van de machine zo uitwerken, dat in iedere „reactie" maar één teken T voorkomt en wel als laatste letter. Ik rangschik alle reacties van mijn machine nu in de volgorde: reactie op $T_1 0$, op $T_1 1$, op $T_2 0$, op $T_2 1$, enz. Op deze wijze achter elkaar geschreven vormen de reacties bij elkaar hetgeen ik wil noemen het „karakter" van de machine. (Spatia heb ik hier niet nodig, omdat uit het karakter de afzonderlijke reacties kunnen worden gehaald door altijd achter een T af te breken.)

Wat de machine voortbrengt, wordt behalve door zijn karakter bepaald door de startstrook. Ik ga nu de startstroken (ieder van eindig veel strepen voorzien) „lexikografisch" nummeren, d.w.z. de strook A komt vóór de strook B, wanneer het eerste cijfer, waarin ze verschillen, bij A een 0 en bij B een 1 is.

Verder nummer ik de in de „reacties" voorkomende tekens

$$0, 1, R, L. T_1, T_2, T_3, \ldots$$

in de volgorde

$$1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \ldots$$

Ten slotte nummer ik alle „karakters", dus alle machines. Aan een karakter zoals

$$LLT_1RR1LT_2 \ldots$$

geef ik het nummer

$$3^4 5^4 7^5 11^2 13^3 17^2 19^4 23^8 \ldots,$$

d.w.z. ik schrijf achter elkaar op de priemgetallen 3, 5, 7, 11, . . . met als exponenten de nummers van de in het karakter voorkomende tekens (op volgorde) en reken het product uit.

Zodoende krijgt iedere machine een codenummer. Aan elke combinatie „startstrook plus machine" kan ik ook een codenummer toevoegen, n.l. als a het nummer van de startstrook en b dat van de machine is, krijgt de combinatie van beide het nummer $2^a b$. Begin ik nu omgekeerd met een codenummer, dan behoef ik het maar in priemfactoren te ontbinden, om te zien, welke startstrook en welke machine erbij hoort; dat kan ik namelijk aflezen uit de exponenten van de priemfactoren. Natuurlijk behoeven machines met verschillende nummers niet essentieel te verschillen; als ik b.v. de indices i van de T_i-en verwissel, krijg ik practisch dezelfde machine, maar een ander codenummer. Omgekeerd beantwoordt niet aan elk willekeurig getal ook de beschrijving van een machine (b.v. moet het aantal optredende T-en even zijn, om een karakter voor te stellen). Maar bovendien brengt, zoals we weten, niet iedere combinatie „startstrook plus machine" werkelijk een cijferreeks voort, dus behoeft ook niet aan ieder codenummer een machinaal voortgebrachte cijferreeks te beantwoorden. Iedere machinaal voortgebrachte cijferreeks bezit natuurlijk een codenummer, maar aangezien ik dezelfde cijferreeks misschien door verschillende machines kan laten schrijven, kunnen verschillende code-nummers aanleiding geven tot dezelfde cijferreeks.

VI. Dat we alle mogelijke combinaties „machine plus startstrook" kunnen nummeren, heeft belangrijke consequenties. Wiskundig gesproken: er zijn maar aftelbaar veel machinaal voort te brengen cijferreeksen. Daarentegen zijn er meer dan aftelbaar veel cijferreeksen zonder meer (en ook meer dan aftelbaar veel getallen — rationale èn irrationale). Alle machines en alle beginstroken bij elkaar leveren dus maar een belachelijk klein gedeelte op van alle mogelijke cijferreeksen.

Nu behoeven we van dit mathematisch inzicht geen gebruik te maken. We kunnen rechtstreeks en heel eenvoudig een cijferreeks aangeven, die machinaal niet kan worden verkregen:

We vatten de natuurlijke getallen op als code-nummers. Bij sommige hoort een combinatie „machine plus beginstrook", die ik door ontbinding in priemfactoren kan uitrekenen. Zekere daaronder brengen een cijferreeks voort. Laten we zeggen: bij het getal N als codenummer hoort de cijferreeks $C_N = (a_1^{(N)}, a_2^{(N)}, a_3^{(N)}, \ldots)$ bestaande uit nullen en énen. Beantwoordt aan een N als codenummer geen cijferreeks, dan laat ik de bijbehorende reeks C_N per definitie alleen uit nullen bestaan. Ik schrijf nu C_1, C_2, C_3, . . onder elkaar. Dat wordt dus een oneindig kwadratisch schema

$$\begin{array}{l} C_1 = (a_1^{(1)}, a_2^{(1)}, \ldots, a_N^{(1)}, \ldots) \\ C_2 = (a_1^{(2)}, a_2^{(2)}, \ldots, a_N^{(2)}, \ldots) \\ \vdots \qquad\qquad \vdots \\ C_N = (a_1^{(N)}, a_2^{(N)}, \ldots, a_N^{(N)}, \ldots) \\ \vdots \qquad\qquad \vdots \end{array} \qquad (C)$$

Elke horizontale rij stelt een machinale cijferreeks voor, en alle machinale cijferreeksen komen in deze staat voor. En nu geef ik een cijferreeks $D = (b_1, b_2, b_3 \ldots)$, die in deze lijst zeker ontbreekt. Dat is dus een cijferreeks, die door geen machine met geen beginstrook kan worden opgetekend.

We bekijken eenvoudig de diagonaal van het schema (C). Elke 0 vervangen we door een 1 en elke 1 door een 0. Dus

$$b_i \begin{cases} = 1, \text{ als } a_i^{(i)} \\ = 0, \text{ als } \end{cases} \begin{cases} = 0, \\ = 1. \end{cases}$$

Nu is het duidelijk, dat deze reeks D onder de C_N-en niet voorkomt. Want anders zou D b.v. met een C_M identiek zijn. Maar hoe je ook M kiest, D verschilt zeker van C_M, nl. op zijn minst in het cijfer n° M, dat bij de één een 0, bij de ander een 1 is.

De cijferreeks D is dus machinaal niet verkrijgbaar, maar desondanks ondubbelzinnig bepaald.

VII. Dit lijkt natuurlijk heel merkwaardig, en het wordt nog merkwaardiger, wanneer ik straks laat zien, dat men alle machines samen door één enkele kan vervangen, die dus — gevoed met geschikte startstroken — alle machinereeksen kan voortbrengen. Het karakter van zo'n machine in alle bijzonderheden op te schrijven, is monnikenwerk, maar hoe hij in principe in elkaar zit, kan ik gemakkelijk laten zien.

Als startstrook, die we erin stoppen, dient het codenummer van de voort te brengen cijferreeks, b.v. in het tweetallig stelsel opgeschreven. De universele machine behoeft nu eigenlijk niet veel meer te doen dan het codenummer N te decoderen, en dat komt neer op het splitsen van N in priemfactoren, wat natuurlijk voor een machine een koud kunstje is. De machine stelt dus eerst in het klad de exponent vast, waarmee 2 in N zit, dus het nummer van de vereiste startstrook, en zet dan het nummer van de startstrook in het schoonschrift om in de startstrook zelf. Daarna begeeft het oog van de machine zich naar het eerste vakje van de uitgewerkte startstrook en kijkt wat daar staat. Laten we zeggen, dat het een 0 is. Door N verder te ontbinden, komt hij aan de weet, hoe hij op $T_1 0$ moet reageren, en overeenkomstig handelt hij ook, en wanneer hij volgens de berekende reactie zich nu b.v. in de toestand T_9 moet begeven, gaat hij door N te ontbinden verder na, wat hij in deze toestand moet doen, naar gelang hij een 0 of een 1 onder zijn oog krijgt. Zo doorgaande werkt hij dus, door N te decoderen, de bijbehorende machine-reeks uit.

VIII. Nu komt natuurlijk de vraag op: kun je de universele machine niet ook de cijferreeks D laten opschrijven? Je stopt achter elkaar elke N als startstrook erin, laat de machine het N-de cijfer van de bijbehorende cijferreeks C_N uitrekenen en laat dit in 1 veranderen als het 0 is, en in 0 als het 1 is. Dit lijkt geen onbillijke eis, om aan een machine te stellen. Toch kan de machine dat niet aan.

Want wat wordt van hem gevergd? Hij zou voor iedere N allereerst moeten vaststellen, of bij die N als codenummer een cijferreeks hoort. Is dat namelijk niet het geval, d.w.z. blijft de universele machine, met deze N gevoed, aan het schrijven en uitvlakken op dezelfde plaats, dan wordt het N-de cijfer van D een nul, terwijl het anders van de N-de plaats van de bij N als codenummer horende cijferreeks afhangt. Maar hoe zou de machine dat moeten doen: vaststellen, of hij met een bepaalde N gevoed een behoorlijke reeks voortbrengt. De mens, die zo'n N bekijkt, kan misschien door geestige mathematische beschouwingen aan de weet komen, of die N een toelaatbaar code-nummer is. Hij zou misschien voor elke afzonderlijke N een instructie voor de machine kunnen uitwerken, om de machine het zelf te laten uitzoeken. Maar het is onmogelijk, om hiervoor een

algemeen machinaal te realiseren regel te bedenken. Want zodra dit zou lukken, zou je ook meteen de cijferreeks D door de universele machine kunnen laten opschrijven, terwijl we bewezen hebben, dat dit onmogelijk is.

IX. Wat is nu de diepere grond voor dit falen van strikt causaal werkende machines? Ze kunnen zonder hulp van buiten niet over zichzelf nadenken. En waarom? Omdat ze strikt causaal werken en dus geen initiatief kunnen nemen. Maar dat is nog niet alles.

Stel, dat je een cijferschrift uitvindt, om de inhoud van dit artikel in te vertalen. Dat wordt een hele lijst definities: begrippen, die ik hier heb verondersteld, zoals som, product, priemgetal, exponent, enz., en begrippen, zoals machine, reactie, karakter, enz., die we hier voor het eerst zijn tegengekomen. Die cijfertaal moet natuurlijk zo formeel zijn, dat iemand, die er niets van snapt (een machine), er veilig mee kan werken. Ook wat een uitspraak, een stelling, een bewijs, een variabele, een substitutie is, zeggen we in cijfertaal, en wel zo, dat de machine bij een gegeven verhaal in cijferschrift kan uitpluizen, of aan die voorwaarden voldaan is. „X is een bewijs voor Y" is dan dus een numerieke relatie tussen X en Y, net als „X is deelbaar op Y", alleen heel wat ingewikkelder. En de cijferreeks, waardoor deze uitspraak wordt weergegeven, ziet er natuurlijk heel anders uit, naar gelang of die X en Y bepaalde getallen of variabelen zijn. En „drie gesubstitueerd voor X in « X is deelbaar op Y »" ziet er (even als in de gewone taal) anders uit dan „drie is deelbaar op Y"; maar de machine moet in staat worden geacht, uit het één het ander af te leiden.

We laten de machine nu op een bijzonder listige stelling los. We beschouwen uitspraken, die van een variabele afhangen (b.v. X is een priemgetal, of X is een bewijs voor A, enz). De machine moet natuurlijk ook de volgende uitspraak kunnen formuleren: de uitspraak, die ontstaat, wanneer ik in de uitspraak X, die één variabele bevat, voor die variabele het getal Y substitueer — we zullen dat kort noemen: de uitspraak „Y gesubstitueerd in X".

De machine kan dus ook formuleren de uitspraak „X gesubstitueerd in X", en dus ook de uitspraak „ik (d.w.z. de machine) kan « X gesubstitueerd in X » niet bewijzen". Dit is nu ook weer een uitspraak, die precies één variabele bevat (n.l. X), en we zullen deze uitspraak P noemen. In cijferschrift is P natuurlijk weer een getal, en we laten de machine nu formuleren de uitspraak „P gesubstitueerd in P". Dat is nu een uitspraak zonder variabele, die we Q gaan noemen.

We laten de machine nu achter elkaar volgens een bepaald schema alles bewijzen, waartoe hij op grond van de hem verstrekte aanwijzigingen in staat is. We kunnen dan voorspellen, dat de stelling Q daar nooit onder zal voorkomen (ten minste wanneer de machine zo is geconstrueerd, dat hij geen met elkaar strijdige dingen bewijst). Want wat was P? „Ik kan X gesubstitueerd in X niet bewijzen". Als de machine Q, dus « P gesubstitueerd in P », tegen zou komen, dan zou hij ook tegenkomen: „Ik kan « P gesubstitueerd in P » niet bewijzen". Dus ook: „Ik kan Q niet bewijzen". Dus met elk bewijs van Q, zou hij ook een bewijs voor de niet-bewijsbaarheid van Q leveren, en dat mag niet, wanneer de machine geen strijdige dingen kan bewijzen.

Maar ook de uitspraak „ik kan Q niet bewijzen" komt onder de door de machine te bewijzen uitspraken niet voor. Want dezelfde substituties als daarnet zouden opleveren, dat dan ook zou voorkomen „ik kan niet bewijzen, dat ik Q niet kan bewijzen", en dat zijn weer twee met elkaar strijdige dingen.

Let wel! Wij kunnen constateren, dat de machine Q niet kan bewijzen, maar de machine kan dit niet vaststellen. De machine kan wel voor iedere cijferreeks A nagaan „is A een bewijs voor Q", en wij kunnen voorspellen, dat het antwoord tot in alle eeuwigheid toe „neen" zal zijn; maar voor alle A samen kan de machine deze conclusie niet trekken.

Enfin, zou je kunnen zeggen, die machine is slecht geoutilleerd. Laten we hem verbeteren! Laten we hem in staat stellen te bewijzen, dat hij Q niet kan bewijzen (b.v. door dit in zijn axioma's op te nemen). Maar neen, dit mag niet! Want we hebben zojuist gezien: zodra de machine onder het bewijzen de stelling tegenkomt „ik kan Q niet bewijzen", dan komt hij ook tegen „ik kan niet bewijzen, dat ik Q niet kan bewijzen", hetgeen een strijdigheid zou zijn.

X. Ik vrees, dat ik al te veel hooi op mijn vork heb genomen. De laatste redeneringen gaan te diep, om zo beknopt te formuleren, als ik hier heb trachten te doen. Maar ik wilde de lezer deze laatste finesse niet onthouden. Wie er zin in heeft, trekke er philosofische leringen uit. Het ligt voor de hand te piekeren over de domheid van een machine, die gerust zijn eigen domheid proclameert, omdat hij niet weet, wat die uitspraak betekent.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

De vrachtboot „Wanstead" 629.123.4

De hier genoemde vrachtboot vormt, met zijn beide zusterschepen „Wendover" en „Woodford", een merkwaardig type, hetgeen niet alleen blijkt uit de in het einde van 1949 gepubliceerde plannen (*The Shipbuilder* en *The Motorship*, December 1949) doch ook uit een voordracht over die schepen door WATTS, gehouden 28 Juni 1950 in een gecombineerde vergadering van de „Institution of Naval Architects", de „North-East-Coast Institution of Engineers and Shipbuilders" en de „Institution of Engineers and Shipbuilders in Scotland". (Deze voordracht is gepubliceerd in *Marine Engineering and Shipping Review*, September 1950). De drie schepen behoren aan de Britain Steamship Company en zijn bestemd voor de vaart van West-Europa naar Halifax en Montreal. Hierbij is de bedoeling de schepen, althans in het zomerseizoen, op de uitreizen de noordelijke route te doen bevaren. WATTS noemt hiervan de volgende voordelen: de route is 150 mijl korter dan die door het Kanaal: men vaart niet in het begin van de reis tegen de golfstroom in, ook niet tegen de in dat gebied veel voorkomende zuidwester stormen, terwijl men daarentegen aan het einde van de noordelijke route een voordeel krijgt door de Labradorstroom, die een snelheid van 2 mijl per uur heeft. Bovendien wordt het in een deel van het jaar op die route niet donker, hetgeen een voordeel is in de tijd waarin men ijsbergen kan ontmoeten. Op de thuisreizen liggen de omstandigheden, wat de stroom betreft, omgekeerd, zodat dan de zuidelijke route wordt gekozen.

De noordelijke route kan echter wegens het koude en gure weer een onaangename vaart voor de bemanning betekenen. Vandaar dat men de uiterste zorg heeft besteed aan een zo aangenaam mogelijk verblijf voor de bemanning, niet alleen door de grote ruimte (de hutten bieden gemiddeld een oppervlakte van 101,6 vierk. voet, de algemene recreatie ruimte 92,8 vierk. voet per man) doch ook doordat bijna het gehele logies niet in dekhuizen maar onder het doorlopende dek is aangebracht. Men heeft het schip een groter holte gegeven dan bij de diepgang van 25′ gebruikelijk is, terwijl ter plaatse van het logies tussen het vrijboorddek — dat op

normale hoogte ligt — en het schutdek nog een tussendek is aangebracht (zie langsdoorsnede in fig. 1). In deze tussendekruimte is over een deel van de lengte aan beide zijden een brede gang aangebracht met vrij grote rechthoekige ramen in de zijden; men kan deze ruimte beschouwen als een promenadedek binnen in de romp.

De door WATTS gegeven voornaamste bijzonderheden zijn de volgende: lengte (loodlijnen) 440′, breedte 64′, holte tot schutdek 43′ — 3″, tot vrijboorddek 27′ — 6″. Bij 25′ diepgang is de waterverplaatsing 12982 ts, het draagvermogen 8590 ts. De Doxford-motor ontwikkelt in de gewone dienst 5265 apk of 6016 ipk, waarmee het schip „in gemiddeld Atlantisch weer" een snelheid van 14,86 mijl per uur heeft. (In de discussie zegt TELFER, dat bij een gemiddelde van een groot aantal reizen de admiraliteitscoëfficiënt van 301 wel tot 275 kan dalen; dit zou een snelheidsverlies van bijna 0,5 mijl betekenen).

De eigenaardige verhoudingen vallen in het oog in fig. 1, n.l. in de grote tussendekruimte buiten het logies. Deze heeft ten gevolge dat ook het volume dat buiten de meting valt groot is, al wordt het logies, dat geheel door twee schotten zonder openingen is afgescheiden, wel meegemeten. In cijfers blijkt het eigenaardige als men bedenkt, dat een normaal schutdekschip van deze lengte en diepgang een holte tot het schutdek van ongeveer 35′ — 6″ zou hebben, bijna 8′ minder dan de hier behandelde schepen. Zulk een schip zou — hoewel plaatselijk iets zwaarder geconstrueerd — toch zeker als geheel een minder gewicht hebben en daardoor aan draagvermogen winnen. Men zou dan echter het logies in een dekhuis op het schutdek moeten brengen, omdat anders ook het daarvoor gelegen deel van het tussendek in de meting zou vallen. WATTS zegt in zijn antwoord op de discussie, dat het hem niet gaat om ongeveer 500 ton draagvermogen, doch dat de zeewaardigheid hoofdzaak is. Deze is door de grote uitwatering inderdaad verhoogd. Het overnemen van water wordt bovendien nog tegengegaan doordat de spantvorm boven de lastlijn zeer sterk uitwaait tot aan een lijn ongeveer 8′ onder het schutdek, waar de spanten knikken. J. C. A. S.

Snellopende zuigerstoommachines 621.161—185.4

Snellopende zuigerstoommachines zijn in het bijzonder geschikt voor het aandrijven van schepen, locomotieven, generatoren e.d.

In zijn voordracht over deze krachtwerktuigen gaat Prof. Dr. Ing. V. REMBOLD (V.D.I. Zeitschrift n° 16) eerst na in welke gevallen één- of tweetrappige expansie en enkel- of dubbelwerkende machines gebruikt moeten worden. Bij machines met H.D. en L.D. cylinders moet meer dan bij langzaam lopende machines gelet worden op eenvoudige regeling en het laag-houden van drukverliezen. Bij enkelvoudige expansie zijn de condensatie- en afkoelingsverliezen wegens de lage cylinderwandtemperaturen van niet zo groot belang als bij langzaamlopers, aangezien het arbeidsproces zich in kortere tijd afspeelt. Het stoomverbruik is daarom tamelijk gunstig. Dit kan bij enkelwerkende machines nog verbeterd worden door de smeerolie niet aan de stoom, doch onmiddellijk aan de cylinderwand toe te voeren.

Het gewicht van grote compoundmachines met condensatie of directe uitlaat is naar verhouding lager dan van enkele machines, niettegenstaande de extra H.D. cylinder, omdat de totale zuigerkrachten half zo groot zijn en derhalve een lichte constructie mogelijk maken. Bij machines van gering vermogen valt dit voordeel weg.

De voordelen van kleine enkelwerkende verbrandingsmotoren tegenover dubbelwerkende komen niet in dezelfde mate voor bij stoommachines omdat hier de zuigersnelheid lager gehouden moet worden. Toch kunnen in bepaalde gevallen enkelwerkende stoommachines met voordeel worden toegepast.

Bij toepassing van plunjerzuigers komt wel condensatiewater in de krukkast, waardoor de smering beïnvloed wordt, maar door een bepaalde constructie kan dit euvel wel ondervangen worden en hiervan geeft Prof. R. in zijn artikel ook een voorbeeld.

Na deze algemene beschouwingen gaat de auteur er toe over enige afbeeldingen met wat tekst te geven van enkele zo in de loop der jaren in Duitsland uitgevoerde constructies.

In het s.s. „Hamburg" zijn 2 gelijke compoundmachines, gebouwd door de fa „Christiansen & Meyer" te Harburg, tegenover elkaar geplaatst met de krukassen 90° in stand met elkaar verschillend. Elke as heeft op het einde een tandwiel en beide tandwielen grijpen dan in op een tandwiel, hetwelk op de schroefas is gemonteerd. Dit soort machines wordt van 520 pk af tot grotere vermogens gebouwd; het aantal omw. varieert van 420 tot 250 per minuut.

„Henschel & Sohn" te Kassel heeft een machine voor een locomotief gebouwd met 740 omw./min.

In een voor het aandrijven van voertuigen, schepen en stroomopwekkers door „Lentz & Co" te Berlijn gebouwde machine zijn in- en uitlaatkleppen in schuine stand geplaatst om een zo gering mogelijke schadelijke ruimte te hebben. De stoomdruk is 35 at en de temperatuur 400°C. De machine wordt voor vermogens tot 400 pk bij 200 omw./min. gebouwd.

Van de „Spilling"-fabriek te Hamburg geeft de publicatie een afbeelding van een door haar gebouwde stoommotor van 100 pk en 750 omw. en 25 pk bij 1500 omw., hoofdzakelijk ingericht voor het benutten van de afgewerkte stoom.

Nog is er een afbeelding van een enkelwerkende 4-cyl. stoommotor van de „Berliner Dampfmotoren Ges.", met een vermogen van 100 pk bij 2500 omw., geschikt voor stationnaire doeleinden. Gezien de lichte constructie is deze echter minder ingesteld op langdurig bedrijf. Gs.

BOEKENNIEUWS

621.852

H. STUART JUDE. Transmission Belting and Belt Drives. Uitgave Trade & Technical Press, Ltd. London.

Dit boek van 322 pag.'s met 114 figuren en 35 tabellen tussen de tekst heeft ten doel een methode aan te geven, waarmede men in verschillende gevallen die riemoverbrenging kan kiezen, die het meest economisch is.

De schrijver noemt van meer dan 10 riemsoorten de verschillende eigenschappen, de manieren, waarop ze aange-

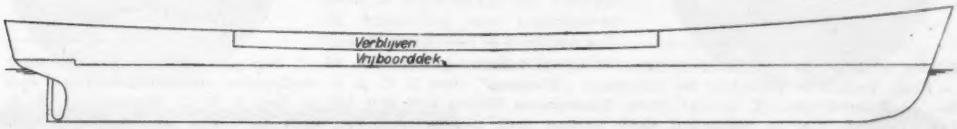


Fig. 1. Schematische langsdoorsnede van ss. „Wanstead".

bracht moeten worden, enz. Hij geeft o.a. een tabel, waaruit men kan zien voor welke omstandigheden elke soort meer, minder, of niet geschikt is. Voor alle riemsoorten is de berekeningsmethode gegeven, waarbij rekening gehouden wordt met alle mogelijke omstandigheden, zoals riemdikte, -snelheid, richting van de riemoverbrenging, grootte van de omspannen boog enz.

De riemverbindingen, het onderhoud van de riemen enz. worden uitvoerig besproken.

M.i. is de schrijver er in geslaagd het bovengenoemde doel te bereiken. De druk is goed verzorgd. De figuren voldoen niet aan de eisen, die men er hier te lande aan stelt; dit werkt echter weinig storend. De rekenmethoden verschillen nog al van de door ons gebruikte; desalniettemin kan men, vooral omdat met alle mogelijke omstandigheden rekening wordt gehouden, betrouwbare resultaten verwachten.

Ir P. G. RITTERSHAUS.

621.57

N. A. IMELMAN, adviserend ingenieur te Utrecht. **Het koel- en vriesbedrijf**, derde herziene druk, met medewerking van ir R. V. VAN ITALLIE. Deel I. Uitgave van N.V. Uitgevers Maatschappij v/h Van Mantgem en De Does. Prijs *f* 6,90.

Als men in het voorbericht de volgende zin leest: „Niettemin heb ik het van veel belang geacht, de voornaamste begrippen helder te omlijnen, daar deze voor de beoordeling van een installatie steeds principieel zullen blijven", is het al wel duidelijk, dat de schrijver geen meester is in de hantering van de taal.

Erger is het, dat bij lezing van het boek blijkt, dat hij evenzeer te kort schiet in het wekken van begrip omtrent de koeltechniek. Ofschoon de schrijver het boek aandient als een „omwerking" van voordrachten, welke hij aan een Technische Hogeschool gehouden heeft, is het toch kennelijk bedoeld voor mensen met een beperkte voorontwikkeling. Zo vindt men in het boek eigenlijk geen thermodynamica en geen toestandsdiagrammen.

Voor zulk een lezerskring zou men, aanknopende bij bekende physische verschijnselen, de beginselen der koeltechniek moeten uitleggen. Ik ken verschillende Amerikaanse werkjes over koeltechniek, waarin zulks op meesterlijke wijze is gedaan, waardoor de stof ook voor monteurs e.d. toegankelijk wordt. Van zulk een ontwikkeling van begrippen treft men in het boek niets aan.

Ik acht dit werkje daarom voor iemand, die niet reeds boven de daarin behandelde stof staat, voor een groot deel onbegrijpelijk.

Kenmerkend voor de behandeling is verder het betrekken van allerlei onbelangrijke details bij de eerste uitleg. Talrijk zijn de plaatsen waar de schrijver zich wel zeer ongelukkig uitdrukt. Ik zou dit gaarne door citaten aantonen, maar wil hiervan afzien met het oog op de plaatsruimte.

De figuren zijn voor een deel zeer ouderwets (ongeveer zoals zij omstreeks 1910 in verschillende Duitse boekjes voorkwamen), voor een ander deel zijn zij zeer behoorlijk, dank zij de medewerking van verschillende koeltechnische firma's.

Terwijl ik het boek als *leer*boek verwerp, vind ik toch, dat het als beknopt verzamelwerk, waarin men allerlei tabellen, cijfers, schema's en figuren aantreft, wel waarde heeft. In het algemeen is het in het beschrijven van constructieve bijzonderheden beter dan in de uitleg van de beginselen.

Het boek wordt ontsierd door een aantal op nogal hautaine toon gedane beweringen, zo b.v. op p. 41, dat hier te lande algehele onbekendheid met het systeem der vacuumkoelinstallatie oorzaak zou zijn van de weinige toepassing daarvan en op p. 38, de philippica in verband met de te weinig toegepaste absorptie-koelinstallaties.

Veel waardering heb ik voor het hoofdstuk over de kleine koelinstallaties, dat door de tweede auteur is geschreven. Dit is goed van opzet en bevat tal van practische en interessante gegevens.

Prof. ir L. H. DE LANGEN.

621.86/87

HELLMUT ERNST, **Die Hebezeuge**, Band I, Grundlagen und Bauteile. Uitgever: Fr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1950. 300 blz., 494 fig.

De bekende Duitse handboeken op het gebied van hefwerktuigen zijn tengevolge van de oorlogshandelingen vrijwel niet meer te krijgen. Daarom was het nodig weer eens tot een uitgave te komen, waarbij tevens met de nieuwere constructies, onderzoekingen en opvattingen rekening kon worden gehouden. Het nu uitgekomen boek geeft een volledig overzicht van de onderdelen van hefwerktuigen op dezelfde wijze als dit vroeger ook werd gedaan in dergelijke handboeken. In een groot aantal hoofdstukken worden van elk onderdeel de formules voor de berekening gegeven, zeer goede afbeeldingen, tabellen, uitgewerkte berekeningen e.d. en tot slot een uitvoerig literatuuroverzicht. Vooral dit laatste, per onderdeel aangegeven, is zeer nuttig voor diegenen, die meer daarover willen weten, want het is onmogelijk in kort bestek meer over theorie en constructie te geven dan nu reeds is gedaan. Voor zover te beoordelen, zijn de literatuuroverzichten zeer volledig. Wel valt nog op te merken, dat eigenlijk alleen rekening is gehouden met Duitse literatuur. Franse, Zwitserse, Engelse, Amerikaanse tijdschriftartikelen en boeken worden met een heel enkele uitzondering nergens vermeld en dit is een gebrek, want ook in die landen is wel eens iets belangrijks verschenen op dit gebied. Te meer bevreemdt dit, omdat in het woord vooraf wordt medegedeeld, dat ook buitenlandse constructies en wel vooral Amerikaanse, zijn bestudeerd en zouden worden behandeld. In dit deel worden alleen enkele Amerikaanse detailconstructies beschreven.

Overigens is het boek zeer goed bruikbaar voor constructeurs op dit gebied, voor leerlingen in het vak, maar ook als handboek voor diegenen, die met hefwerktuigen in hun werk te maken hebben zonder speciaal deskundig te zijn.

De druk is goed verzorgd; de kwaliteit van het papier is niet al te best. De prijs (*f* 31,35) is geen kleinigheid.

F. SPOON.

Inhoud WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW 3: Wat kunnen rekenmachines doen?, door prof. dr HANS FREUDENTHAL. — Korte Technische Berichten: De vrachtboot „Wanstead", door J. C. A. S. Snellopende zuigerstoommachines, door Gs. — Boekennieuws: H. STUART JUDE. Transmission Belting and Belt Drives, door ir P. G. RITTERSHAUS. N. A. IMELMAN. Het koel- en vriesbedrijf, derde herziene druk, met medewerking van ir R. V. VAN ITALLIE. Deel I, door prof. ir L. H. DE LANGEN. HELLMUT ERNST. Die Hebezeuge, Band I, Grundlagen und Bauteile, door F. SPOON.

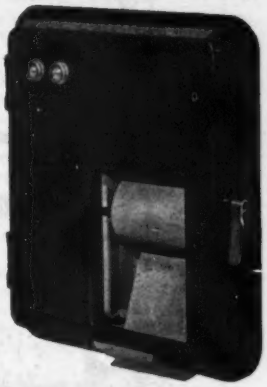
L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK
HOLLAND

SCHEEPSWERF EN MACHINEFABRIEK voor

ZEESLEEPBOTEN,
BAGGERMATERIEEL,
VRACHTSCHEPEN,
PASSAGIERSSCHEPEN,

REPARATIEBEDRIJF

SADIR CARPENTIER



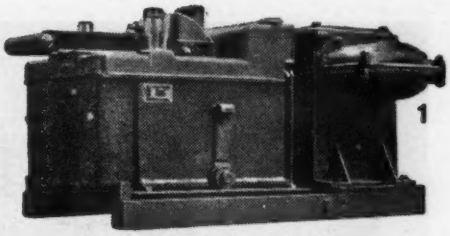
REGISTREERT TEVENS
DE VOORGESCHIEDENIS
VAN DE STORING
ZONDER
EXTRA-PAPIERVERBRUIK

STORINGSOSCILLOGRAAF

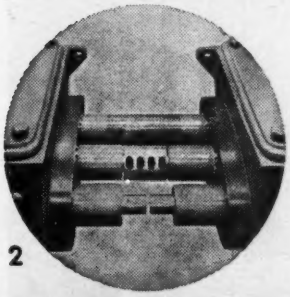
CGE

DEN HAAG
KONINGINNEGRACHT 64
Telefoon 112010

Uitbreiding
uitermate
eenvoudig

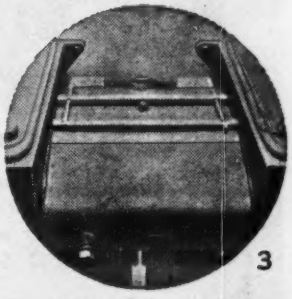


1



2

Een batterij van schakelpanelen type HF kan op eenvoudige wijze worden uitgebreid omdat de uiteinden van het railsysteem daartoe reeds zijn ingericht.
Na het verwijderen van de eindkap (1) wordt de verbinding met een nieuw paneel tot stand gebracht door de rail-uiteinden met klembussen te koppelen, deze te isoleren (2) en rondom de koppeling een plaatijzeren tussenkast (3) aan te brengen welke met massa wordt volgegoten.



3

HAZEMEYER

BESCHERMD SCHAKELMATERIAAL VOOR HOOGSPANNING

Eén V.D.H. doet het werk van tien handboren!

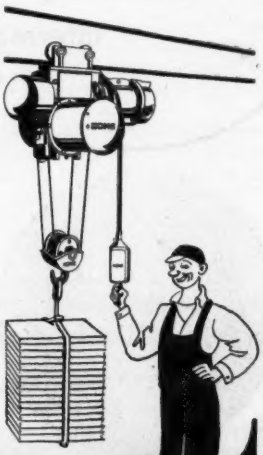
V.D.H. electrische handboren zijn de veiligste en de voordeligste die te verkrijgen zijn. De ingebouwde borsteldoppen, het 3-aderig snoer, de steker met randaarding maken zowel de snel- als de langzaamlopers tot een ideaal product van de Nederlandse industrie.

Revisie door de fabriek binnen een etmaal.

R.S. **STOKVIS** & ZONEN N.V.

Stop..!

Verspil geen kracht waar een electrisch takel het zware werk economischer kan doen



KONE ELECTRISCHE TAKELS zijn bedrijfszeker en betrouwbaar

Leverbaar in 4 standaard uitvoeringen. Ook leverbaar met fijnregeling voor langzaam hijsen of dalen, kleinste snelheid ca. 1/10 van de normale hijssnelheid. Hefvermogen 200–5000 KG.

C.V. V.H. INDUSTRIELE- EN HANDELMAATSCHAPPIJ **LOUIS REIJNERS**
MEEUWENLAAN 98-100 – TELEFOON 60401 – AMSTERDAM

Van 1320 tot 31680 stuks per dag...

ZEG ONS HOEVEEL U NODIG HEBT....

Voor de afdeling Industrie-Gietwerk van DRU zijn grote kwantums geen bezwaar meer: vrijwel ieder kwantum gietstukken kan door DRU, op haar nieuwste gietmachines in de door U gewenste tijd worden gegoten. Hoe groot het aantal gietstukken, dat U per dag nodig hebt, ook is, DRU kan het U tijdig leveren, waardoor U dus Uw productie continu kunt houden. Bespreek daartoe Uw problemen eens met de DRU-technici: moeilijkheden kunnen zeer vaak gemakkelijk worden opgelost.

Speciale voordelen:
zeer hoge dichtheid,
grote maatvastheid,
hoge bewerkingssnelheid,
minder gereedschap-slijtage,
minder uitval,
treksterkte 25 à 28 kg per mm².

ULFT DRU HOLLAND

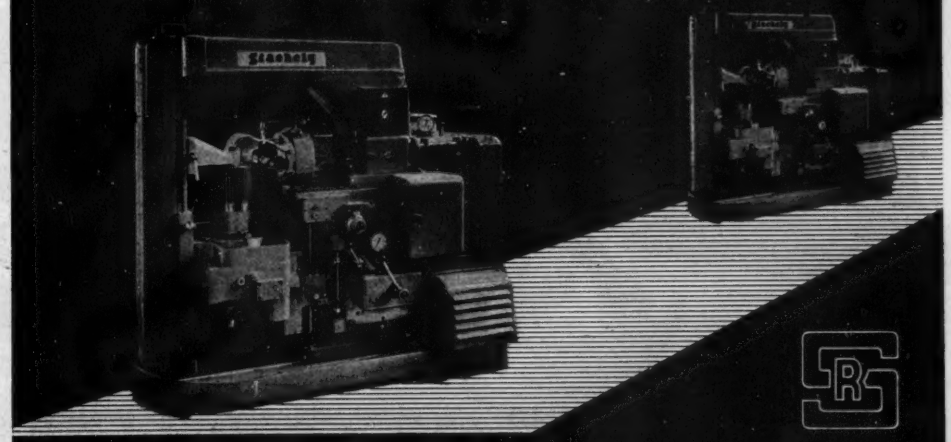
Uw productie continu door constante levering van

DIEPENBROCK & REIGERS N.V. ULFT

AFDELING INDUSTRIE GIETWERK • TELEFOON GENDRINGEN/IJK [illegible]

Staehely

Starre Productie-Tandwielafwikkelfraismachines



MASCHINENFABRIK RUDOLF STAEHELY · WUPPERTAL

Importeurs: I. C. A. - H. de Grootstraat 5 Utrecht - Tel. 19575

BROWN BOVERI

ELECTRO-OVENS
VOOR DE INDUSTRIE

Een greep uit ons fabricatieprogram:

Lichtboog-
Grafietstaaf- **SMELT-OVENS**
Inductie-

Weerstandsovens voor:

- Drogen
- Warmtebehandeling
- Smelten van Non-Ferro metalen
- Emailleren
- Verzinken
- Vertinnen

Ovens voor keramische producten en glas
Crematie ovens.

Aanvragen te richten tot:

N.V. E. M. ELECTROSTOOM
Postbus 301 ROTTERDAM

ELCALOR A.-G., AARAU (Zw.)

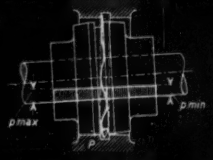
ELCALOR
AARAU

INDUCTIEVER-
WARMING MAAKT
EEN NAUWKEU-
RIGE TEMPERA-
TUURREGELING
MOGELIJK, WARM-
TENAWERKING
TREEDT NIET OP

ELCALOR A.-G., AARAU (Zw.)
Fabriek voor electrothermische apparaten
door bemiddeling van:
INGENIEURSBUREAU Ir P. J. PLAISIER
NASSAU ZUILENSTEINSTRAAT 13 — 15
DEN HAAG — TELEFOON 776794—95

Het meest economisch in aanschaffing en bedryf:

Wülfel- Witmetaallagers
Nieuwe constructie M en ML



wryvingsvrye zelfinstelling der lagerschalen door speciaal-kronkelveer, waardoor geen kantendruk kan ontstaan.

smalle hoogwaardige loopvlakken; smering door middel van vaste ring.

Vraagt speciaal-prospectus EW 4907

EW W

EISENWERK WÜLFEL · HANNOVER-WÜLFEL

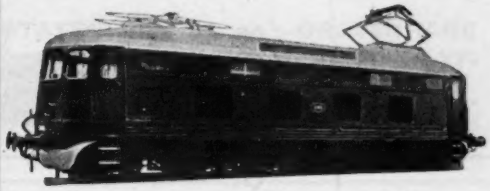
Vertegenwoordigers voor Nederland: Groskamp & Co. Keizersgracht 678 Amsterdam C

LUCHTCOMPRESSOREN

GEEN RISICO Dus GRASSO

GRASSO's

MACHINEFABRIEKEN N.V., 's-HERTOGENBOSCH



Electrische sneltreinlocomotief 1-Do-1 der Nederlandsche Spoorwegen

SLM
SCHWEIZERISCHE LOKOMOTIV- UND MASCHINENFABRIK - WINTERTHUR

Locomotieven
Roterende compressoren en vacuumpompen voor gas en lucht
Stationnaire- en scheepsdieselmotoren
Gasmotoren
Keerkoppelingen met of zonder reductie

Geveke & Co.
AMSTERDAM - SURABAJA
ROTTERDAM — NEW YORK — DJAKARTA — MEDAN

DE ROTTERDAMSCHE DROOGDOK MAATSCHAPPIJ N.V.

„Het normaliseren van zware smeedstukken in een electro-oven van 2300 KVA."

Motorschakelaars
met en zonder thermische beveiliging,
voor opbouw en inbouw.

Relais
voor wissel- en gelijkstroom.

Hefmagneten

Vlotterschakelaars

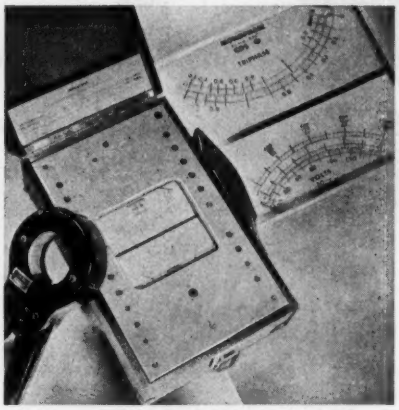
Luchtstromingsschakelaars
voor air-conditioning.

Drukknopelementen

Vraagt onze catalogus.

„AFO" Apparatenfabriek „Overijssel", N.V.
TELEFOON 941 (5 LIJNEN) — HATTEM (GLD.).

Voor moderne Bedrijfs-contrôle
zonder onderbreking van het productie-proces.



Draagbare Volt/Ampère/Cos-phi meter.
Fabrikaat Chauvin Arnoux.

Importeur:

C. N. Rood, Weteringkade 37, 's-Gravenhage.
Telefoon 771920 (4 lijnen).

DRAAISTROOMOLIETRANSFORMATOREN
IN VERMOGENS VAN
50 TOT 5000 k.V.A.

★

OLTHOF'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
Reehorsterweg 23
EDE (HOLLAND)
TELEFOON 9741

BERGMANN'S RUBBERHANDEL • STATENLAAN 81 • 's-GRAVENHAGE

Alleenvertegenwoordiging voor
CONTINENTAL
TRILLING- en GELUIDDEMPERS

tel.: 556321 (K 1700)

VRAAGT
PROSPECTUS

• rails • buffers • rubberlagers • koppelingen • pijpverbindingen • speciale elementen •

SWARTTOUW
SCHIEDAM

STAALCONSTRUCTIES

BRUGGEN
GEBOUWEN
TANKS
GASHOUDERS
PIJPLEIDINGEN

TRANSFORMATOREN

Ontdooi
Ontsteek
Looplamp
Verhuis
Televisie
Speciaal

Voor ieder bedrijf,
Voor ieder doel

Graveer-apparaten voor ieder bedrijf onmisbaar.
Vraagt gratis brochure.

A.W.G. TRANSFORMATOREN
VALKENSWAARD — TEL. 408

NEAL's

MOBIELE KRANEN

MAKEN ELKE

LAST
LICHT

MOBILE NEAL CRANE

VRAAGT
OMGAAND
OFFERTE

Wij geven
gaarne advies

IMPORTEURS:

WYNMALEN & HAUSMANN N.V. - ROTTERDAM

WESTERKADE 10 — TELEFOON 21234 (3 LIJNEN)

BETON

MAAR... dan van N.V. SCHOKINDUSTRIE – ZWIJNDRECHT!

HEIPALEN - DAMWANDEN - KEERWANDEN - OPLANGERS - SCHOEIINGMATERIAAL

KWIKBILT-LOODSEN

GESCHOKT VOLGENS NED. OCTR. No's 36029 EN 45140 — TEL. K 1850 - 6138 EN 6248
(Na 18 uur: 6258 EN 3912)

LEDEREN WERKHANDSCHOENEN

in diverse uitvoering

LEDEREN SCHORTEN,
LEDEREN RINGETJES,
in diverse grootte,
het voordeligst bij

Lederwarenfabr. PELA

BREDA

Speelhuislaan 94 - Telefoon 9310

YSSELMONDE

KEMPER

BETON BOUWT BETER!

FLUAATBEHANDELING

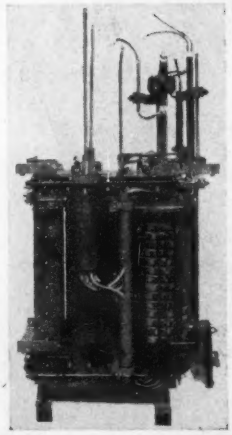
van beton, muurwerk en bepleisteringen voorkomt **verzeping der verf** en **indringing van olie, zuren** e.d.

MAAKT BETONVLOEREN STOFVRIJ.

Fa. G. BLEIJENBERG — EDE — TEL. 8742

Ruim 60-jarige internationale reputatie.

THE BRITISH THOMSON-HOUSTON CO. LTD.



Aardsluitspoel met afzonderlijke regelkern 33kV-10 Amp.

„INTECHMIJ"

N.V. INTERNATIONALE TECHNISCHE EN CHEMISCHE HANDELMIJ
'S-GRAVENHAGE — KNEUTERDIJK 2 A — TEL. [illegible]

nederhorst

gouda

- **betonwerken**
- **utiliteitsbouw**
- **fabrieksbouw**
- **wegenbouw**
- **waterbouw**
- **grondwerken**
- **heiwerken**

Vibro **in den grond gevormde betonpalen**

N.V. tot Aanneming van Werken v/h H. J. Nederhorst
Turfmarkt 8 - Gouda **Telefoon 2631**

BETON

MAANDBLAD, GEWIJD AAN WETENSCHAP EN PRACTIJK VAN HET GEWAPEND BETON • ORGAAN VAN DE BETONVEREENIGING

BIJDRAGEN EN BRIEVEN BESTEMD VOOR BETON, TE ZENDEN AAN Ir A. H. SWEYS, DE CONSTANT REBECQUESTRAAT 96, 's-GRAVENHAGE.

Ervaring op het gebied der betontechniek in Amerika [1)]

624.012.4/6 : 693.5(73)

Arbeidsvoorwaarden en Organisatie

door ir W. THUNNISSEN

Gedurende een zestal weken heeft een productivity team van de bouwindustrie het Zuid-Oostelijk deel van de U.S.A. bezocht en dat wel op echt Amerikaanse wijze. Gedurende die zes weken werden ongeveer 15.000 km afgelegd, 's nachts reizende, en van 's ochtends tot 's avonds werd geen minuut onbenut gelaten, om in conferenties vragen te stellen, ons zodoende op de hoogte stellend van de meest uiteenlopende constructies en problemen. Laat ik direct opmerken, dat er in Amerika geen revolutionnaire omwentelingen in het bouwvak zijn te melden.

Inderdaad, er worden grote en belangrijke werken uitgevoerd en er zijn duidelijke verschillen aan te tonen in de uitvoering van waterbouwkundige- en betonwerken, vergeleken bij Nederland, doch in het algemeen kan men niet zeggen, dat Amerika ons verre vooruit is met nieuwe en meer volmaakte constructies.

In New-Orleans werden we ontvangen door het „Corps of Engineers", welke dienst het beste met een gemilitariseerde Waterstaat in Nederland kan worden vergeleken. Colonel WALTER CAREY had in 1948 Nederland bezocht en was vol bewondering voor de werken, die op waterbouwkundig gebied bij ons waren uitgevoerd. Hij maakte de opmerking, dat het goed zou zijn, als de Amerikaanse Waterstaatsingenieurs een bezoek zouden brengen aan Nederland, omdat er voor hen op het gebied van havensluizen- en bruggenbouw veel te leren zou zijn.

Door de uitgestrektheid van het land, met zijn mindere dichtheid van bevolking, door zijn rijkdommen van de bodem, biedt Amerika veel mogelijkheden. Er zijn geen grenzen, die het verkeer belemmeren. Het land is rijk en heeft één energieke bevolking. Het verkeer met auto's is enorm; bijna iedere arbeider heeft een auto, waardoor ver buiten de dicht-bevolkte centra woonwijken gesticht worden. Dat een arbeider 15 à 20 miles van zijn werk woont is geen uitzondering. Daardoor is het mogelijk, dat industrieën gevestigd worden ver van bevolkte streken, op plaatsen, die van te voren planologisch zijn vastgesteld. Rondom deze industrieën vestigen zich dan weer nieuwe industrieën, er komen woonhuizen, winkels, hotels, bioscopen enz.

In zeer snelle tijd breiden dergelijke vestigingen zich uit. Wat 20 jaar geleden kleine plaatsjes waren zijn nu steden van meer dan een half millioen inwoners. Een voorbeeld hiervan is Miami, 25 jaar geleden een klein vissersplaatsje, nu een stad van meer dan 500.000 inwoners, terwijl de stadsuitbreidingsplannen zo gemaakt worden, dat over 20 jaar de stad 2 millioen inwoners kan hebben. Dat dergelijke snelle uitbreidingen grote eisen stellen aan de bouwnijverheid zal U duidelijk zijn.

Laat ik U eerst enige cijfers geven over de ontwikkeling van de bouwnijverheid in de U.S.A. vóór de oorlog, gedurende de oorlog en daarna, ter vergelijking met enige cijfers in Nederland. De bouwindustrie heeft in Amerika de gelegenheid gehad, de gehele oorlog door te werken en wel in de eerste jaren op geweldige capaciteit. Het jaar 1942 gaf het record met een totale omzet van nieuwe werken van bijna 14 milliard dollar. In 1915 was de totale omzet 3 milliard; in 1920: 6 milliard en in 1927: 11 milliard dollar.

Het dieptepunt in deze periode is het jaar 1933 met 2,2 milliard dollar. Na 1942 daalt de bouwactiviteit en bedraagt in 1945 ongeveer 4,5 milliard. In Amerika gaf het gebrek aan materialen en het arbeiderstekort dezelfde moeilijkheden als in Nederland. Het herstel voltrok zich langzaam en werd eerst duidelijk merkbaar sinds 1947. Door de enorme stijging van lonen en materialen was 1949 in geld uitgedrukt een recordjaar, doch het gebouwde volume blijft achter bij dat van 1942. In 1950 verwachtte men, dat het bouwvolume 5% groter zou zijn dan in 1949 en ongeveer 30 milliard dollar zou bedragen.

In Nederland bedraagt het bouwplan 1950: 1,364 milliard gulden. Stellen we de dollarwaarde in Amerika gelijk aan de gulden-waarde in Nederland, dan heeft Amerika een 22-maal zo groot bouwvolume als Nederland. Amerika heeft ongeveer 150.000.000 inwoners; Nederland ongeveer 10 millioen. Hieruit volgt, dat de bouwnijverheid in Amerika 22/15 of ongeveer 1,5 maal zo groot is als in Nederland.

Om een ander beeld te krijgen heeft men berekend, dat in Amerika ± 9% van het nationaal inkomen in 1949 voor bouwdoeleinden is uitgegeven, terwijl dit in Nederland bedroeg 1,34 milliard gulden, zijnde 8½% van het nationaal inkomen 1949, groot 15,8 milliard gulden.

Om een indruk te geven van de verdeling van de totale activiteit van de verschillende onderdelen van de bouwnijverheid kan de volgende verdeling gemaakt worden:

	Amerika:		Nederland:
Woningen en gebouwen	62%		71%
Straten, wegen, bruggen e.d. .	15%	28%	21%
Openbare grond- en waterwerken	13%		
Andere werken	10%		8%

Zoals ik reeds zeide, kunnen we voor de vergelijking der koopkracht de dollar aan de gulden gelijkstellen. De lonen zijn echter 2 à 3 maal zo hoog. Lonen voor geschoolde

[1)] Verslagen van op 27 Sept. 1950 voor de Betonvereeniging gehouden voordrachten.

Fig. 1. Betonmenginstallatie.

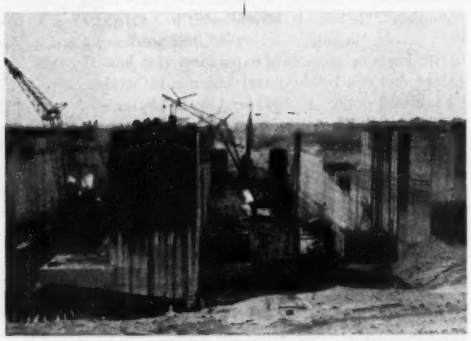


Fig. 2. Sluisput.

Fig. 3. Betonmolen, waarmede de kelder en fundering voor prefabhuizen (ca 10 m³) tegelijkertijd worden gestort.

arbeiders van $ 2,50 tot $ 3,65 per uur (voor metselaars) worden in de grote steden betaald, terwijl werk op Zaterdag en Zondag dubbel gehonoreerd wordt. In Nederland echter zijn de machines ongeveer 5 maal zo duur als in Amerika, terwijl de brandstofkosten in verhouding tot de lonen in Amerika veel lager zijn.

Een machine van $ 10.000,— staat in Amerika gelijk aan 4000 manuren, terwijl deze machine in Holland *f* 50.000,— zou kosten, hetgeen overeenkomt met ongeveer 40.000 manuren; de arbeidsbesparing, die zulk een machine geeft, moet voor ons land 10 maal zo groot zijn als in Amerika, alvorens zij rendabel is. Hieruit volgt, dat in Amerika veel meer machines toegepast moeten worden, omdat daardoor aan arbeidskrachten bespaard wordt. De slagzin in Amerika is: „Use machines, do more work by saving labours" en dit wordt, naar het enigszins mogelijk is, toegepast. In het algemeen wil men dus op de arbeidskrachten besparen, door zoveel mogelijk machinaal de onderdelen te vervaardigen en deze geheel gereed naar het werk te brengen, en op het bouwwerk, door allerlei bijzondere machines toe te passen, die de werkman vervangen.

Ook op het gebied der betontechniek tracht men, door het maken van uniforme constructies, zoveel mogelijk te rationaliseren en de drie basismaterialen van gewapend beton: de betonmortel, het staal en de bekisting, op fabrieken en werkplaatsen van tevoren gereed te maken. Achtereenvolgens zal ik bespreken:

1. de betonmortelindustrie;
2. het verwerken van staal;
3. het maken der bekisting.

1. *De betonmortelindustrie.*

Gemiddeld wordt per jaar door de betonmortelindustrie ongeveer 20 millioen m³ beton verwerkt. Men heeft twee soorten betonmortel-fabricage:

1. Het beton wordt in de fabriek gemengd en in speciale auto's vervoerd (d.i. premixed concrete).
2. Uit silo's; voor cement, zand en grint worden de benodigde hoeveelheden afgewogen en in de zgn. truckmixers, dus rijdende betonmolens, vervoerd (preproportioned concrete).

De afstand, waarover het beton vervoerd wordt, is in de regel niet groter dan 10 miles. Er zijn echter gevallen, waar het beton over een afstand van 40 miles wordt vervoerd.

De capaciteit van de betonmortel-fabrieken is zeer verschillend. Men heeft kleine en grote, naar gelang het afzetgebied groot is. Men bouwt er liever twee, die duurder in exploitatie zijn, om dan te kunnen bezuinigen op de transportkosten.

In Cincinnati bezochten wij een fabriek, waar, met de directeur meegerekend, 6 man in dienst waren (chauffeurs uitgezonderd). De productie was 120.000 m³ per jaar of 50 m³ per uur.

De cement wordt in bulk vervoerd, men bespaart daardoor op los- en zakkosten, terwijl de verwerking gemakkelijker is. Het vervoer gaat per trein, in zgn. hopperwagens, die een inhoud hebben van ongeveer 50 ton. Bij betonmortelfabrieken aan de grote rivieren wordt de cement aangevoerd in pontons. Het lossen van de cement uit de ponton geschiedt door pompen van bijzondere constructie. Wordt de cement per auto aangevoerd, dan bestaan hiervoor verschillende typen, waarbij de cement door transportschroeven, eventueel gecombineerd met jacobsladder, wordt gelost.

2. *Het verwerken van het staal.*

De vorm van verwerken is dezelfde als bij ons. Het staal wordt door speciale firma's op de werkplaats klaar gemaakt en naar het werk vervoerd. Voor de kolommen heeft men vaak spiraalvormige verdeelwapening, waarbij de spiraal door gelaste hulpijzers op afstand wordt gehouden. Het lassen van hulpwapening aan hoofdwapening geschiedt op het werk.

3. *Het maken der bekisting.*

Men moet twee soorten bekisting onderscheiden:

1. welke op het werk gemaakt wordt;
2. die op speciale fabrieken vervaardigd wordt.

Deze laatste zijn meer de standaardbekistingen.

Juist met het oog op een uniforme uitvoering maakt men zoveel mogelijk alle verdiepingsvloeren gelijk en behoudt van beneden tot boven dezelfde maten van de kolommen.

De balkhoogten en -breedten worden alle hetzelfde genomen en de balkafstanden zijn zeer klein, vaak niet meer dan 1 m'.

De bekisting is vaak van hout, plywood, doch in de meeste gevallen worden door de fabrieken speciaal metalen bekistingen gemaakt. Er zijn firma's, die zich toeleggen op het vervaardigen en verhuren van standaardbekistingen, hoofdzakelijk voor vloer- en kolomconstructies, en deze hebben een grote staf van technisch personeel in dienst, die de bekisting tot in de kleinste details uittekent.

Daar bij vele werken een metalen plafond met glaswolisolatie wordt aangebracht (in de tussenruimte komen dan de leidingen en air-conditioning kokers), is men in de plaatsing der balken geheel vrij en doet men dit, zoals het het beste uitkomt voor de mallen. Meerder materiaalverbruik geeft vaak grotere besparing aan manuren.

Voor de woningbouw past men voor de fundering en kelders stalen bekisting toe. Men stelt de stalen mallen, die zeer kostbaar zijn, en waarin alle mogelijke uitsparingen zijn aangebracht. Met een betonmolen van speciale constructie en grote inhoud wordt dan de mal volgestort.

Het verwerken der materialen geschiedt in uurloon. Men past (behalve in woningbouw) geen tariefloon toe. Toch is de arbeidsprestatie zeer goed te noemen. Opmerkenswaardig is, dat de Unions zich vaak met de wijze van uitvoering bemoeien. Zo was b.v. in New-Orleans overeengekomen, om voor de betonkruiwagens de motorwagens te gebruiken, dit om de arbeider te ontlasten; daar was een tekort aan betonarbeiders.

In New York, bij het gebouw van de United Nations, was het gebruik van motor-wagens verboden. Daar was een overschot aan ongeschoolde arbeiders. Vanzelfsprekend wordt de betonpomp in Amerika algemeen toegepast.

Nu nog iets over de voorbereiding en uitvoering van het werk. In de regel wordt door de opdrachtgever aan een architecten- of ingenieursbureau de opdracht verstrekt voor het ontwerpen van een bouwobject, op dezelfde manier als bij ons. Ook het aanbestedingswezen in Amerika wijkt niet veel af van ons stelsel in Nederland.

Een belangrijk verschil met de voorbereiding van een werk in Amerika is wel dit, dat de architecten vóór de besteding alle werktekeningen en detailtekeningen en alle installatietekeningen gereed hebben.

De aannemer, contractor, schrijft in op het gehele werk, en al is hij gespecialiseerd op het gebied van gewapend betonconstructies, neemt hij in zijn begroting op: de staalconstructies, centrale verwarming, air-conditioning, electrische installaties, liften enz., kortom, het gehele werk wordt door hem aangenomen. Natuurlijk besteedt de aannemer dit weer uit aan de onderaannemers, en wel, hij schrijft met de onderaannemers in op de besteding. De onderaannemers krijgen van te voren gelegenheid, om bij de architect of op een centraal bureau de tekeningen en bestekken in te zien. De aannemer vermeldt bij het inschrijven, wie zijn onderaannemers zijn. Wil de architect of principaal een andere onderaannemer hebben, dan wordt het prijsverschil bijbetaald.

De tijd van voorbereiding van een bouwwerk duurt 3 à 4, en vaak slechts 2 maanden. Daar vóór de besteding,

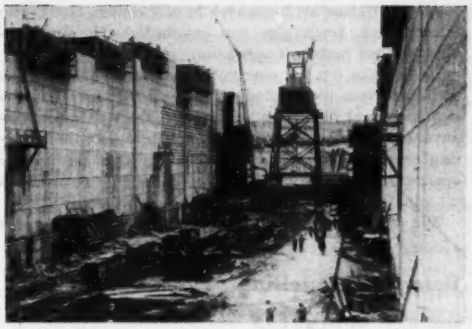


Fig. 4. Sluisput, waarvan de afmetingen ongeveer gelijk zijn aan de sluis bij Tiel.

Fig. 5. Wapening-tekening; geen verschil te zien met het maken der wapening in Nederland.

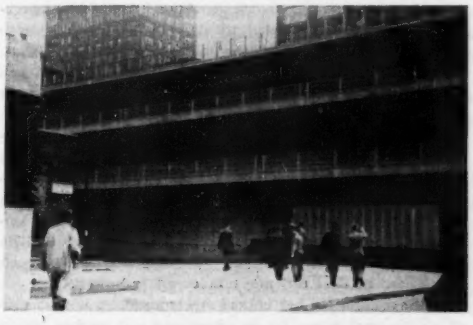


Fig. 6. Een high-way, geleid door de stad New-York, waarbij tussen de wolkenkrabbers te weinig ruimte was. Er is nl. een weg met 4-baans verkeer en om deze te vergroten heeft men drie 4-baans verkeerswegen hierboven gelegd, zodat de totale capaciteit van deze weg die van een weg is geworden, waarop 16-baans verkeer mogelijk is.

tegelijk met de bestektekeningen, alle werktekeningen, detailtekeningen en installatietekeningen gereed zijn, kan de opdrachtgever tevoren nauwkeurig weten, hoeveel het project in totaal kost. De architecten maken de bestekken zeer uitvoerig en de werktekeningen meer gedetailleerd dan hier te lande, zodat dit een voorzorg en waarborg is, om

conflicten tijdens het bouwwerk te voorkomen. Het begrip meerderwerk, tengevolge van onvolledigheden der tekeningen of het bestek, is onbekend.

In Amerika ligt het overgrote deel van de taak van de architect vóór de besteding; tijdens de uitvoering is zijn taak veel beperkter dan bij ons. De architect is verantwoordelijk voor het plan, de aannemer voor de uitvoering ervan. Op vele belangrijke bouwwerken ontbrak de opzichter; het toezicht op de uitvoering oefende de architect uit vanaf zijn bureau.

Zijn er opzichters, dan is de taak en functie van opzichter en uitvoerder niet zo verschillend als bij ons; de opzichter is de hulp van de aannemer. Om tot een succesvolle uitvoering te komen, moet er een goede samenwerking bestaan en dit grote belang ziet men daar terdege in. Men bouwt in Amerika in een verbluffend snel tempo en bereikt verrassende resultaten. Dit niet, omdat de arbeidsprestaties zoveel hoger zijn dan bij ons, niet, omdat de constructies eenvoudiger of minder ingewikkeld zijn, doch in de allereerste plaats, omdat er een teamgeest heerst, die alle medewerkers van hoog tot laag aanspoort, ieder op zijn gebied de hoogste prestatie te leveren.

Betonsamenstelling

door ir J. G. BUITINK

In het najaar van 1949 maakte spreker een reis naar het Oostelijk gedeelte van de Verenigde Staten van Amerika. Deze reis was uitstekend georganiseerd door de Economic Cooperation Administration en had tot doel na te gaan, in hoeverre de Amerikaanse methode van uitvoering van waterbouw- en betonwerken efficiënter geschiedde dan in Nederland.

In enkele artikelen in *Cement, Bouw en Weg- en Waterbouw* werd reeds uiteengezet op welke gebieden voor ons hierover te leren valt. Maar het is niet de bedoeling in herhalingen te vallen en het Bestuur van Uw vereniging verzocht mij te veronderstellen, dat de genoemde artikelen door U gelezen waren.

Laat ik echter eerst nog even mogen vertellen wat mij het meest geïmponeerd heeft in Amerika. Dat is niet het enorme aantal auto's, ook niet het uitzicht van het Empire State Building te New-York of een bezoek aan de wereldgraanmarkt te Chicago. De meeste indruk maakte de economische macht en de ongekende mogelijkheden, die voortkomen uit het Verenigd zijn van de Staten van Amerika.

Om op het betongebied te blijven: denkt U zich in Europa een aannemer, die, na een groot werk te hebben aangenomen, uit het Ruhrgebied, uit de Oeral en uit Italië aanbiedingen voor het modernste aannemersmateriaal krijgt, ontworpen door ter zake kundige ingenieurs en tegen prijzen, die, gedacht in Amerikaanse dollarwaarden, voor ons gevoel spotgoedkoop zijn! En denkt U zich in de zgn. „Chief of Concrete" van de Waterstaat, die op zijn inspectietocht werken bezoekt in Parijs, Rome, Berlijn en Sofia en tot slot met de chef van een modern en uitgebreid betonlaboratorium aan de Donau de practische vraagstukken bespreekt en uitgebreide series proeven uitstippelt ter oplossing van die vraagstukken. En men kan het aan de Amerikanen overlaten om die vele mogelijkheden op een practische en doeltreffende manier uit te buiten.

Zoals gezegd zal het onderwerp vanmiddag niet zijn de efficiënte werkwijzen bij de uitvoering van werken, maar handelen over enkele algemene zaken, die bij de vervaardiging van beton te pas komen.

Eerst zal iets gezegd worden over het water in het beton, dan over lucht in het beton. Het 3e punt, „ijs in het beton", zal om des tijds wille moeten vervallen.

1. *Water in het beton.*

Wat wij noemen het samenstellen van een betonmengsel, noemt de Amerikaan „designing of the Concrete". Voor dit „designing" heeft men allerlei methoden bedacht.

Algemeen bekend in Amerika is wel de „Proposed Recommended Practice for the design of Concrete Mixes". Deze aanbevolen methode werd opgesteld door het American Concrete Institute Committee 613. Men kan het o.a. vinden in Vol. 15 n° 2 November 1943, Journal of the A.C.I.

Men gaat er bij deze methode van uit, dat men de weg wil wijzen om snel te komen tot een vrij goede „trial batch".

Aan de hand van de eigenschappen van deze trial batch kan men dan veranderingen maken.

Men stelt als gegevens:

1. Een verlangd vastheidscijfer en eventueel speciale eisen.
2. Een gewenste verwerkbaarheid van het beton.
3. De constructie waarvoor het beton dient.

Met behulp van laboratoriumproeven of ervaring bepaalt het gegeven onder 1. de w.c. factor, dat onder 2. de slump. Uit de constructie leidt men de grootste maat grind af en zoekt hierbij het minimum percentage te gebruiken zand.

Uit de slump, korrelgrootte grind en hoeveelheid zand volgt de hoeveelheid te gebruiken water en uit deze laatste hoeveelheid in combinatie met de w.c. factor volgt de hoeveelheid cement.

Al deze zaken zijn in Nederland ook bekend, maar doordat wij de gewoonte hebben de hoeveelheid cement per m^3 voor te schrijven, dus één variabele vast te leggen, raakt men er onwillekeurig aan gewend dat bij het noemen van een w.c. factor ook de slump vast ligt en kan men zelfs in de litteratuur staatjes aantreffen, waaruit een directe afhankelijkheid van slump en w.c. factor zou volgen.

Bij de Amerikaanse „designing" methode komt de rol van het water beter uit. Wie aan het water komt, komt ook aan de cement.

In de bestekken vindt men veelal geen opgaven van de hoeveelheid cement per m^3 beton, men geeft de w.c. factor op en het beton en de cement worden geheel apart verrekend. Op belangrijke werken zal de toezichthebbend ingenieur de mengsels vrij veel variëren. Zelfs kwam mij een geval ter ore waarbij de aannemer minder geschikte grove toeslag leverde. Deze toeslag eiste meer zand dan gebruikelijk om een behoorlijk mengsel te kunnen maken. Dit meerdere zand eiste weer meer water; daardoor moest ook meer cement worden toegevoegd. In dit geval werd deze meerdere hoeveelheid niet extra betaald aan de aannemer.

Afgezien van de vraag of de Amerikaanse methode beter is of ook dat zij geschikt zou zijn voor de practijk in ons land, kan wel gezegd worden, dat uit paedagogisch oogpunt deze methode zeer veel voordelen heeft omdat zij de grondwaarheden van de theorie over betonsamenstelling duidelijk openlegt.

In een kleine brochure, die geschreven was om betonmortelfabrikanten de „designing" bij te brengen, werd een „rough and ready" methode weergegeven. Deze is al uitermate geschikt om aan niet-deskundigen een inzicht te geven

in de beginselen, die bij de betonsamenstelling ter sprake komen en die vooral de invloed van het water duidelijk laten zien.

Deze methode wordt beschreven in het boekje: „Proportioning concrete mixtures" by Stanton Walker en is uitgegeven door de National Ready Mixed Concrete Association.

In het kort gezegd komt deze methode hierop neer:

1. Neem aan een bepaald verband tussen w.c. factor en vastheid. Bijv. als in tabel I.

TABEL I.

vastheid 28 d. kg/cm²	w.c. factor a/d veilige kant	waarschijnlijk
140	0,72	0.77
175	0,68	0,72
210	0,59	0,65
245	0,52	0,59
280	0,47	0,54
315	0,43	0,50
350	0,36	0,45

2. Stel hoeveelheid water per m³ vast op grond van een te kiezen slump en afhankelijk van de grootte van de grindkorrels (zie tabel II).

TABEL II

max. grootte grindkorrels	slump.			
	1 — 2"	3 — 4"	6 — 7"	
3/4 "	175	190	210	water/m³
1 "	165	180	200	
1½"	160	175	195	
2 "	150	165	180	

3. Bereken uit de tabellen I en II de cement per m³.

Bijv.: bij een eis van 245 kg/cm² vastheid volgt uit tabel I een w.c. factor van 0,52 — 0,59, stel 0,55.

Uit een maximum korrelgrootte van 1" volgt uit tabel II 180 liter water voor een slump van 3"—4" en 165 liter voor een slump van 1" — 2". D.w.z. dat men met 325 kg cement een zelfde resultaat krijgt als met 300 kg, indien men 15 liter water minder toevoegt.

4. Neem gewicht aan van 1 m³ beton. Het gewicht van de cement en het water is bekend, dus volgt nu direct het gewicht van het zand en grind tezamen.

5. Stel verhouding van het grind en zand vast. Dit hangt zeer af van de gradering van de aggregaten en men zal een van de gebruikelijke methoden moeten toepassen. In alle gevallen moet een minimum zand gebruikt worden, zó, dat het beton nog goed verwerkbaar is.

Om een idee te geven, zie tabel III.

TABEL III.

Max. afm. grindkorrels	% zand van het totaalgewicht zand + grind	
	mager	vet
3/4 "	50	40
1 "	47	37
1½"	43	33
2 "	40	30

6. Deze stap wordt onvertaald weergegeven omdat ze dan tevens een idee geeft van de huiselijke Amerikaanse schrijfwijze: „Having completed all of your calculations it will be a good idea to boost all quantities about 1 or 2 per cent, as a factor of safety".

Bij de oorspronkelijke tabellen werd de vastheid in psi, dit is pound/square inch, opgegeven, de w.c. factor in gallons/sack cement en de waterhoeveelheid in gallons per cub. yard. Voor degenen, die zich in de genoemde Amerikaanse litteratuur gaan verdiepen, moge volgend ezelsbruggetje als benadering van nut zijn:

psi × 0,07 = kg/cm²
gall/sack cem. × 0,9 = w.c. factor
gall/c.y. × 5 = L p/m³.

M.i. geeft de beschreven methode goed de Amerikaanse instelling weer t.o.v. de „designing" van het beton.

En wat ik èn op de Rijkswerken èn op de laboratoria ervan heb gehoord, zou ik bijna durven verdedigen dat de Amerikanen, juist omdat ze, op grond van de vele proefnemingen, er heel veel van weten, het zo eenvoudig durven zeggen.

Maar om nu op het water terug te komen, men ziet uit deze methode hoe de rol van het water naar de voorgrond wordt geschoven.

En men mag dus verwachten dat men in Amerika ook scherpe methoden heeft om de toe te voegen waterhoeveelheid in het beton vast te stellen.

Daarbij komt het probleem van de meting van de hoeveelheid water natuurlijk neer op het vaststellen van de waterhoeveelheid in het zand, dat men toevoegt.

Men gebruikt hiervoor in Amerika methoden, die men ook in Nederland kent, bijv. de droogmethode of de flesjesmethode. Maar deze proeven duren al gauw ca 20 minuten. Op sommige werken wordt nu een opslagduur van het zand van minstens 24 uur voorgeschreven, waardoor men een vrij constante vochtigheid van het zand verkrijgt. Men kan nu volstaan met enkele malen per dag zo'n proef te doen. Vooral op de grote werken zal men al gauw aan deze eis kunnen voldoen. Maar in de betonmortelindustrie zal men toch soms ook gaarne de aggregaten direct uit de aanvoermiddelen in de silo's lossen, zodat er behoefte ontstond aan een snelle methode om direct de vochtigheid van het zand te bepalen. Men heeft o.a. een speciale weegschaal ontworpen waarbij binnen 3 minuten de vochtigheid te bepalen is. Maar het meest aantrekkelijke blijft toch om de vochtigheid lang electrische weg door een druk op een knop te kunnen bepalen.

Het principe is eenvoudig. Men stelt in het weegsilo (in Amerika worden de materialen vrijwel uitsluitend gewogen) twee polen op en sluit een zwakstroom kort.

De uitslag van een ampèremeter is nu maat voor de vochtigheid van het zand, omdat bij toename van de vochtigheid ook het geleidingsvermogen toeneemt. Jammer is dat ook de mate van pakking invloed heeft. Bij mijn navraag naar deze methode was het antwoord dan ook „not yet". Maar tevens kreeg ik de raad: „pas op met vèr-doorgevoerde mechanische hulpmiddelen. Schakel nooit de ervaring en kennis van de vakman uit, zij is veiliger dan een automatisch apparaat. En het was merkwaardig in het gemechaniseerde Amerika van alle practijkkanten te horen hoe grote waarde men hechtte aan de ervaring van de molenbaas.

Men was vooral in de betonmortelindustrie (dus die industrie waar men plastisch beton maakt en verkoopt) er trots op dat die en die molenbaas, of die en die chauffeurmolenbaas (in de transit-mixing methode) al zoveel jaren in het bedrijf werkte en op het gehoor of op het gezicht elke gewenste slump tot een ½" nauwkeurig kon draaien.

Afgezien van de zeer grote werken, waar men door de grote te verwerken hoeveelheden heel ver moest mechaniseren en waar het betonmengen onder voortdurende contrôle van specialisten stond, kan men wel concluderen, dat bij de vervulling van de eis van de gelijkmatigheid van het

beton en van een bepaalde slump, de vakbekwaamheid van de molenbaas een zeer grote rol speelt. Deze vakbekwaamheid lost als vanzelf de moeilijkheid op, die de variabele waterhoeveelheid in het zand stelt t.o.v. een gelijkmatig beton en een constante slump. In vergelijking met de Nederlandse toestand moet men daarbij wel bedenken dat het meeste beton in Amerika, door de grote verbreiding van de betonmortel-fabrieken, steeds door het zelfde ervaren personeel wordt gedraaid.

2. *Lucht in het beton.*

Ook in Nederland is air-entrained beton geen onbekend artikel meer. In het kort zal nog even worden aangegeven wat het eigenlijk is, waarom men het maakt en ten slotte zal iets verteld worden over de beoordeling van dit beton in Amerika.

Doet men in een betonmolen, waarin men beton mengt, een klodder zeep, dan zal de zeep onder 't mengen gaan schuimen en de gevormde luchtbellen worden door het draaiende mengsel in millioenen kleine belletjes geslagen. Deze belletjes verspreiden zich gelijkmatig door 't betonmengsel. Zaagt men een verharde kubus van zulk beton door, dan ziet men op het zaagvlak door de microscoop tal van kleine holletjes.

Omdat nu die belletjes sterk de eigenschappen van het beton veranderen, moet men de luchthoeveelheid in de hand houden. Zeep is te onstabiel, vandaar dat enkele fabrikanten chemische producten in de handel brengen met een stabieler karakter t.o.v. de luchtvorming.

Men kent in Amerika twee van zulke middelen, welke officieel zijn getest en goedgekeurd, Darex A.E.A. (d.i. Darex Air Entraining Agent) en Vinsol Resin. Men voorspelde dat er meerdere van zulke erkenningen zouden volgen.

Bij air-entraining gaat het dus zeker niet om een gepatenteerde methode. Darex A.E.A. bijv. speelt dezelfde rol bij air-entraining als een merk tandpasta bij het tandenpoetsen. Als men nu beton zou omschrijven als een grof materiaal, dat door een mortel van cement, zand en water aan elkaar wordt gekit en verwerkbaar wordt gemaakt, dan is het duidelijk dat de luchtbelletjes alleen in die mortel aanwezig zijn en niet in het grove materiaal.

Door de toevoeging op deze wijze van lucht in de mortel *veranderen de eigenschappen van het beton.*

a. *Van het plastische beton.* De belletjes in de mortel werken als kogellagertjes, waardoor de grove stenen gemakkelijker rollen en schuiven, een slump van bijv. 5 cm kan in een bepaald geval 10 cm worden, dus de verwerkbaarheid van het beton wordt groter of anders: bij gelijk blijvende slump kan minder water worden gebruikt.

b. *Bij het transport van het beton.* De mortel wordt kleveriger en gedurende het transport zal minder gauw ontmenging optreden, ook zal het beton gelijkmatiger van samenstelling blijven gedurende het verwerken.

c. *Gedurende de verharding.* Het verharde beton zal minder water afgeven, het afwerken kan eerder geschieden.

d. *Van het verharde beton.* De weerstand tegen weersinvloeden en tegen aggressieve middelen wordt met honderden procenten verhoogd.
De vastheid neemt af.
De aanhechting aan het betonijzer vermindert, maar wordt wel gelijkmatiger.

De toepassing van air-entrained beton heeft dus zowel voor- als nadelen. Men is er nu op uit in Amerika om partij te trekken van de voordelen en om de nadelen te beperken.

Allereerst bereikt men dit door een goede samenstelling van het mengsel. Immers het mortelvolume wordt groter.

In principe vermindert men nu het zandvolume met het toegevoegde luchtvolume, maar omdat de belletjes beter effect hebben op de verwerkbaarheid van het mengsel, kan men met nog minder zand volstaan. Bij 4% lucht zal men bijv. geen 40 maar 50 liter zand minder nemen. Tevens kan het watergehalte verminderd worden, niet alleen omdat de verwerkbaarheid door de luchttoevoeging vergroot, maar ook omdat het mengsel nu minder zand vereist.

Om de gedachte te bepalen zal men in bepaalde gevallen 15—20 liter water per m³ beton minder kunnen gebruiken.

In het geval van de „designing" van een air-entrained mengsel zal men, omdat de vastheid toch al minder wordt, nooit op grond van het minder toegevoegde water ook de cementhoeveelheid verminderen.

Het minder worden van de vastheidscijfers heeft natuurlijk de ingenieurs ernstig bezig gehouden en men heeft tal van proeven hierover genomen. Bij een goed samengesteld A.E. beton schijnt men ca 3% aan vastheid te verliezen voor elke % lucht. Tenminste bij het vettere beton, want bij magere mengsels kan men aan vastheid winnen.

Het bleek nu dat een luchthoeveelheid van minder dan 3% van het betonvolume te weinig effect t.o.v. de verandering ten goede van de eigenschappen had en *dat boven de 6% de afname der vastheid ernstig gaat worden.* Men stelt daarom bij de toepassing van air-entrained beton de eis dat de luchthoeveelheid circa 4½% moet zijn met een tolerance van 1½%. Dus 4½ ± 1½%. Zelfs acht men voor gewapend beton wenselijk de grenzen nog nauwer te nemen en wel 4½ ± ½%. De hoeveelheden zand, grind en cement weegt men nauwkeurig, de hoeveelheid water staat duidelijk vast met de slump. Echter, en dat is ook als nadeel van het air-entrained beton te noemen, de toegevoegde hoeveelheid lucht is niet zonder meer te onderkennen.

Wel zal men bij het gebruik van een gestabiliseerd product (en dat is de enige weg die men in Amerika mag gebruiken) ongeveer weten wat het effect zal zijn, maar de mate van luchtbellenvorming hangt nog van andere factoren af, o.a. van de mengtijd en van de samenstelling van het betonmengsel.

Men zal derhalve de hoeveelheid lucht geregeld moeten controleren. Twee methoden zijn daarbij gebruikelijk:

1. Stel men heeft een zeker volume luchtvrije beton, wegend A kg, en eenzelfde volume air-entrained beton, wegend B kg, dan geldt:

$$\% \text{ lucht} = \frac{A - B}{A} \times 100.$$

B is direct te bepalen door een zeker volume air-entrained beton te wegen. Ter bepaling van A moet men eerst het air-entrained beton roeren tot de lucht er uit is. Men weegt het monster in een maat met geijkt volume en giet er water bij tot de maat vol is. Door het water te wegen is het volume van het bijgegoten water bekend en dus ook het volume van het beton. Dus is A te bepalen. Deze methode kan men beschreven vinden in het *Journal of the Amer. Concr. Inst. June* '46, blz. 678, „A simple accurate method for determining Entrained Air in Fresh Concrete" by S.W. Benham, en wordt de zgn. Indiana methode genoemd, omdat zij in deze staat 't eerst werd toegepast.

2. Algemener past men een methode toe waarbij de wet van Boyle $P.V. = P'V'$ wordt gebruikt met behulp van de zgn. Klein-Air meter. Deze is beschreven in het *Journal of the American Concrete Institute June* 1946. Bij deze meter brengt men het beton met water onder druk. Een nieuwere uitvoering, die men bijv. op grote schaal toepast bij de constructie van de Pennsylvania Turnpike roads is nog handi-

ger. Men sluit een geijkte cylinder met een hol deksel af. De cylinder wordt gevuld met beton, het deksel er op geklemd. Door een ventiel pompt men met een fietspomp de luchtdruk in het deksel op tot een bepaalde druk. Deze druk is af te lezen op een, op het deksel gemonteerd, metertje. Nu draait men een afsluitertje open aan de onderkant van het deksel waardoor de lucht in de cylinder toetreedt. Het air-entrained beton zal enigszins samenpersen, omdat het lucht bevat en de wijzer op het drukmetertje loopt terug. Dit metertje is nu zo geijkt dat men direct het luchtpercentage kan aflezen.

Tot slot wilde ik U nog iets mededelen betreffende het oordeel in de Verenigde Staten over air-entrainment.

Het Corps of Engineers (de Amerikaanse Rijkswaterstaat) schrijft het in vrijwel alle bestekken dwingend voor.

Het Bureau of Reclamation (de grootste stuwbouwers ter wereld) passen het A.E. beton toe.

30 Staten gebruiken A.E. beton, 10 noemen het niet en van 8 staten is het oordeel onbekend.

Een schrijver zegt daarbij: „With that sort of pressure behind it, its eventual Universal Acceptance would seem to be assured, unless there are some new developments which we cannot now foresee".

Het oordeel van de research ingenieurs van het grote laboratorium in Vicksburg wordt als volgt weergegeven:

„The advent of air-entrainment into the field of concrete technology is undoubtedly the greatest advancement in the science of concrete construction that has been made since the development or recognition of the water-cement ratio law".

De opmerking, die ik eens een keer gelezen heb in een Nederlands vakblad, dat men in Amerika terugkomt van A.E. beton, zou ik zeker niet voor mijn rekening willen nemen.

Eerder meen ik te mogen spreken van een voortgaande ontwikkeling, op grond van onderzoekingen, in de kennis en in de toepassing van A.E. beton. Bijv. is men onlangs begonnen met een serie proeven om het effect van air-entrainment op de waterdoorlaatbaarheid van beton te onderzoeken. Deze proeven zullen circa 1 jaar in beslag nemen.

Bij de ready-mixed industrie schijnt men te hard van stapel te zijn gelopen, omdat men meende door toepassing van air-entrained beton het vervoer van dit beton in kiepauto's te kunnen doen plaats hebben en zo de dure agitators of truck-mixers kwijt te zijn. Hier is men weer op vele plaatsen van teruggekomen.

Echter, en ik mag niet eindigen zonder U dat ook onder Uw aandacht te hebben gebracht:

Alle vooraanstaande betontechnici, die air-entrainment een winst vinden voor de betontechniek, wijzen tevens op *de noodzaak van een geregelde contrôle.* Een hoofdingenieur van de Turnpike roads zei: „Geen betonweg zonder lucht, maar ook geen opzichter zonder meetapparaat".

Beraadslaging

De heer P. A. WERNINK Jr vraagt, om de hoeveel tijd contrôle wordt uitgeoefend.

Ir J. G. BUITINK: Dit geschiedt een paar maal per dag.

Ir R. C. OPHORST heeft gehoord, dat toepassing van air-entrainment in Amerika voornamelijk met het oog op vorst plaats vindt. Mocht dit de hoofdoorzaak zijn, dan zou het vraagstuk wat Nederland betreft op een ander niveau liggen. Is dit juist?

Ir BUITINK: Inderdaad is het vorstprobleem in Amerika van veel meer belang dan hier te lande. Of dit de hoofdoorzaak is van de veelvuldige toepassing vermag hij niet te zeggen. Hij wil er echter op wijzen, dat toepassing ook binnen gebouwen plaats vindt, waar dus de vorst geen rol kan spelen.

Ir G. C. BOONSTRA zou willen weten, of de toepassing al dan niet verband houdt met het trilprocédé. Door het trillen zal de lucht naar boven komen, waardoor deze ongelijk verdeeld wordt.

Ir BUITINK: In Amerika wordt als regel niet lang getrild. Tengevolge van het trillen zal mogelijk meer lucht onder dan bovenin zijn. Hieromtrent zijn nog onderzoekingen gaande.

Prof. ir J. A. BAKKER: Welke zijn de ervaringen in Amerika met het roesten van het wapeningsijzer; vormt de toevoeging van meer lucht in dit opzicht geen gevaar?

Ir BUITINK: De aanhechting van het beton aan de wapening wordt minder, maar gelijkmatiger. Omtrent sterker roesten van de wapening is hem niets ter ore gekomen.

De Heer A. VAN GELUK hoorde, dat de Unions beslissen, of de te bezigen kruiwagens al dan niet met een motor worden toegerust. Zijn deze wagens van een motor voorzien, is dan maar 1 man nodig en worden verder de te stellen eisen van tevoren bekend gemaakt?

Ir W. THUNNISSEN: De eisen worden voor enige tijd vastgesteld en zijn gekoppeld aan de arbeidsvoorwaarden. Het werken met betonwagens met motor is minder vermoeiend en eventueel kan dan met een i.p.v. twee man volstaan worden. Bij woningbouw is het werken in tarief regel en in dat geval hebben de Unions minder in de melk te brokkelen.

De Heer VAN GELUK vraagt, of hij het juist inziet, dat door 2 omstandigheden in Amerika relatief goedkoop kan gewerkt worden, nl. 1. de bouwplannen worden tot in finesses uitgewerkt, zodat het risico voor de aannemer minder wordt en 2. door sterke mechanisering, d.w.z. intensief gebruik van materiaal.

Ir THUNNISSEN: De arbeidsprestatie per man is in Amerika groter dan hier. Besteding en aanwijzing zijn daar inderdaad zo geregeld, dat de gegadigden volledig op de hoogte zijn van de aan hen te stellen eisen. Wat het materieel betreft: in Amerika bestaan veel verhuurinrichtingen, waardoor grote investeringen door de aannemers achterwege kunnen blijven. Overigens is ook „koop op afbetaling" zeer gebruikelijk in de States. Arbeiders, die zich op deze wijze een auto aanschaffen, gaan dan, waar zij normaliter van hun loon weinig of niets overhouden, op Zaterdagen (daar een vrije dag) werken, in welk geval zij tot $ 6 per uur bijverdienen.

Ook aannemers maken van deze „gemakkelijke betalingsvoorwaarden" gebruik voor de aanschaffing van materiaal.

Ir P. C. TIRION stelt twee vragen:

1. Moeten bij de mixers en truckmixers de chauffeurs ook betontechnisch vakman zijn?

2. Verdient toepassing van „prepackt concrete" ook aanbeveling voor Europa?

Ir BUITINK antwoordt op de eerste vraag, dat de chauffeurs inderdaad geroutineerde molenbazen moeten zijn en doordat zij veelal jaren in dezelfde dienst blijven, zijn zij dit ook.

In het bij de vertoning van de plaatjes van prepackt concrete gegeven voorbeeld werd gedeeltelijk onder water gewerkt. Juist in dergelijke gevallen is deze werkwijze op haar plaats. Men overweegt in Amerika om een stuw te bouwen volgens deze methode. Een bezwaar is nog alleen, dat het oppervlak na gereedkomen van het werk scheurtjes vertoont. Men is doende van dit euvel af te komen.

Ir J. A. H. HARTMANN vraagt tot welke afstanden ready-mixed beton vervoerd mag worden zonder dat dit de kwaliteit van het beton schaadt.

Ir BUITINK: Voor vervoer van het beton in niet

mengende vervoermiddelen is een tijdslimiet van 45 minuten na de watertoevoeging gesteld, voor truckmixers e.d. kan men vrijwel elke gewenste afstand afleggen bij de transit-mixing methode door het water op het werk toe te voegen. Bij de central-mixing methode neemt men meestal 1½ uur als grens.

Ir R. C. OPHORST meent, dat toepassing van hoogwaardig staal voor Amerika met het oog op de verhoudingen aldaar minder aangewezen lijkt. Hoe staat het met het verbruik daarvan?

Ir THUNNISSEN: Op 80% van de bezochte werken werd speciaal staal gebruikt, te vergelijken met ons speciaal staal Sv 36.

Ir BOONSTRA zou gaarne iets willen weten over de kosten van het beton door een betonfabriek op het werk geleverd.

Ir BUITINK: Deze bedragen 10—11 $ per cub. yard. De kostprijs van het beton is laag, ook i.v.m. de lage cementprijs in Amerika. Ook de loonpost op een fabriek is laag en kan bij een omzet van een 50.000 cub. yards op ca 30 dollarcenten gesteld worden. De fabriekskosten per cub.yard zullen ook in die buurt liggen, de transportkosten bedragen 1—2 $.

De *Voorzitter*, prof. ir J. A. BAKKER constateert uit de vele gestelde vragen, dat de belangstelling voor de voordrachten groot was. Wij hebben deze middag een mooi overzicht gekregen van verschillende aspecten der betontechniek in Amerika. Namens bestuur en vergadering zegt hij de heren BUITINK en THUNNISSEN dank voor hun interessante voordrachten.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

De bevoegdheid tot het ontwerpen van en het houden van toezicht op de uitvoering van betonconstructies

De bevoegdheid tot het vervullen van diverse functies in ons maatschappelijk bestel is wel zeer verschillend geregeld. De geneeskunde mag uitsluitend door hen, die in het bezit zijn van een artsdiploma, worden uitgeoefend. Om zich als advocaat of procureur te vestigen is de Mr-titel een vereiste.

In de technische sector is de toestand minder duidelijk afgetekend. Het heeft lang geduurd voordat de ingenieurstitel bescherming van regeringszijde vond. Nog niet zo lang geleden was men geheel vrij zich architect te noemen, waarvan dan ook druk gebruik werd gemaakt. Door de instelling van het architecten-register door de B.N.A. met sanctie van de overheid is daaraan paal en perk gesteld.

Wat de bevoegdheid tot het ontwerpen en het houden van toezicht op de uitvoering van betonconstructies betreft, is de toestand thans feitelijk zo, dat iedereen, gewapend met de G.B.V., handboeken en tabellen zich betonconstructeur mag noemen en zich als zodanig vestigen, zonder dat enige maatstaf is aangelegd voor de vakbekwaamheid. Hoewel dit zeker niet onbedenkelijk is, mag de vraag gesteld worden of deze misstand maatschappelijk als funest moet worden beschouwd. Waar een competent bouwtoezicht aanwezig is, is dit o.i. niet het geval. Daar zullen immers constructeurs met onvoldoende kennis en ervaring geen voet aan de grond krijgen. Hun ontwerpen zullen teruggestuurd worden en de opdrachtgevers komen dan weldra tot de ontdekking, dat zij een verkeerde „deskundige" onder de arm hebben genomen, zodat er voor hen alle aanleiding bestaat naar een meer efficiënte kracht uit te zien.

Anders staat de zaak in de provincie, voor zover daar geen behoorlijk geoutilleerd bouwtoezicht aanwezig is om ontsporingen te voorkomen. Vooral bij betonconstructies, waarbij niet alleen het ontwerp, maar ook een nauwkeurig toezicht op de uitvoering van groot belang is, zou daar de mogelijkheid open staan voor ongelukken tengevolge van onnauwkeurig berekende projecten en/of slordige uitvoering. Het betrekkelijk geringe aantal ongevallen bij de bouw of daarna, dat bekend is geworden, wijst er nochtans niet op, dat dit kwaad een grote omvang heeft aangenomen. Toch ware er veel voor te zeggen ontwerp en toezicht op de uitvoering uitsluitend in handen te leggen van hen, die naast voldoende theoretische kennis ook over de nodige ervaring beschikken.

Wil men er toe overgaan ook voor betonconstructeurs de bevoegdheid te regelen door de samenstelling van een register, dan komt men voor de grote moeilijkheid te staan wáár de grens tussen „bevoegd" en „onbevoegd" getrokken moet worden. Immers, ook diploma's behoeven nog geen maatstaf te zijn voor voldoende kennis op dit speciale gebied, terwijl er ook voorbeelden zijn te noemen van technici wier „bevoegdheid" niet in een diploma vastligt en nochtans tot de vooraanstaande betonconstructeurs gerekend zouden mogen worden.

Mocht er voldoende belangstelling onder belanghebbenden bestaan om dit probleem tot een bevredigende oplossing te brengen, dan zouden daartoe de vakverenigingen van ingenieurs en technici de handen ineen moeten slaan. Tevens zou dan onder ogen gezien moeten worden of er wat de honorering betreft al dan niet aanleiding bestaat naast de tabellen van de V.D.I. speciale tarieven samen te stellen voor betonconstructies. Over de wenselijkheid hiervan lopen de meningen uiteen.

Ir A. H. SWEYS.

Commissie inzake het Mechanisch verdichten van Beton (M.V.B.-Commissie)

Deze Commissie is thans a.v. samengesteld:
Dr ir A. M. HAAS, Voorzitter; Ir P. J. ALLAART, Secretaris (adres: Directie Bruggen Rijkswaterstaat, L.Lombardstraat 40, den Haag); Irs A. S. G. BRUGGELING, J. C. DEKNATEL, D. DICKE, R. C. OPHORST en N. J. RENGERS, Leden.

Voordracht ir C. W. J. Groothoff

Op Dinsdag 6 Februari 1951 te 14 uur zal ir C. W. J. GROOTHOFF voor de Betonvereeniging een voordracht houden over „De in de laatste jaren voor de Staatsmijnen uitgevoerde betonwerken". Deze vergadering vindt plaats in het gebouw van het Kon. Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23, den Haag.

Inhoud BETON 2: Ervaring op het gebied der betontechniek in Amerika: Arbeidsvoorwaarden en Organisatie, door ir W. THUNNISSEN. Betonsamenstelling, door ir J. G. BUITINK. — Korte Technische Berichten: De bevoegdheid tot het ontwerpen van en het houden van toezicht op de uitvoering van betonconstructies, door ir. A. H. SWEYS. — Mededelingen Betonvereeniging.

ONDERWATER-POMPEN „RITZ"

GEBR. RITZ & SCHWEIZER

voor industrie- en waterleidingen. Cap. 80-8000 L/min.

Waterverplaatsing binnen het pomphuis naar beneden, waardoor axiale druk naar boven ontstaat. Daarom geen draaglager of ontlastschijf, en drooglopen onmogelijk. Motoren uitgevoerd als natloper, modernste constructie. Gunstig rendement: 40% — bij een opvoerhoogte van 30 M. geeft de 8-trapsepomp van 1.36 P.K. reeds een opbrengst van 60 L/min. Onze 2 PK-pomp geeft reeds 90 L/min. bij 30 M. opvoerhoogte, 80 L/min. bij 50 M. Prijzen nog niet verhoogd, omdat onze fabriek ook de motoren geheel zelf bouwt, en daarom verreweg het goedkoopste aggregaat van klasse. Vele Nederlandse referenties, ook reeds van voor de oorlog.

Ketelvoedingpompen, diepwelaspompen, zuurbestendige pompen, raffinaderij-pompen en verder voor alle dikke en agressieve chemicaliën.

A. BRUYAUX N.V.

Afd. Pompen. Tel. 30559—30051

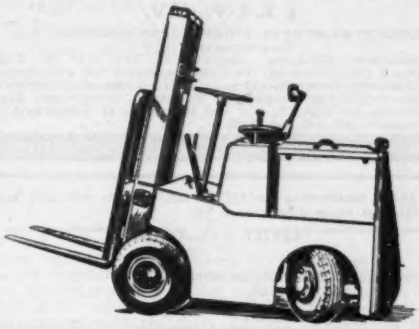
Singel 374, Amsterdam-C.

RANSOMES

ELECTRISCHE

Vorkheftrucks

Platvorm-Heftrucks en Lorries



Gebouwd volgens de traditionele Engelse begrippen van afwerking en duurzaamheid.

J. A. BROESTERHUIZEN & CO

TECHNISCH HANDELSBUREAU

RIJSWIJK (Z.-H.) — TELEFOON K 1700—11.87.38

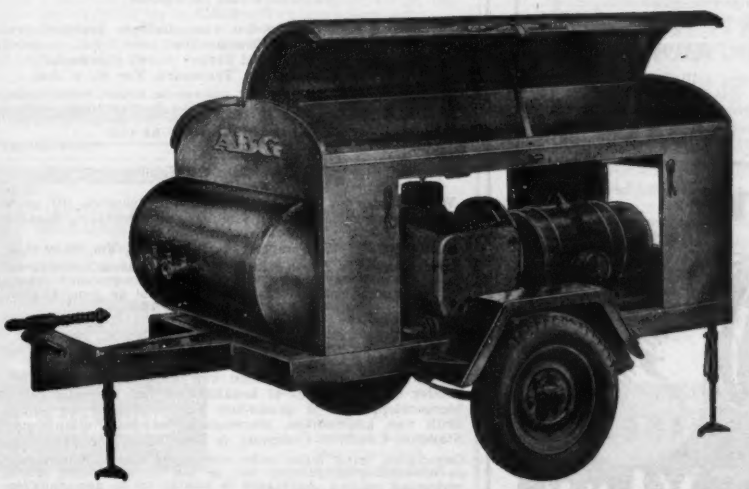
FA. F. A. J. DE HAAN

BUURTWEG 149 — WASSENAAR — POST DEN HAAG — TELEFOON 774710 (K 1700)

Direct leverbaar:

S. N. M. Metalliseer-apparaten en Installaties.

A. B. G. Electro-, Benzine- en Diesel Compressorgroepen,



van 115 M³, 230 M³ en 480 M³ per uur en hoger, zowel vast als mobiel.

*

Deze compressoren zijn ultra-modern, geplaatst in „flattwin", luchtgekoeld.

*

Kremlin verfspuitmateriaal en compressorgroepen vanaf 6 M³ tot 100 M³ per uur, vast en verplaatsbaar.

*

Vraagt vrijblijvend offerte.

KÜHNLE KOPP & KAUSCH FRANKENTHAL (Pfalz.)

VERDAMPERS - Voor het indampen en regeneren van dunsappen en dergelijke.

Systeem „Vogelbusch"

Vert.: ERIKSSON - Hoogewal 2 - Den Haag

I. B. I. V., N.V.

INGENIEURS-BUREAU INGENEGEREN-VRIJBURG, N.V.
telegram-adres: IBIV

Hoofdkantoor: Bandoeng, Dagoweg 51. Tel. N.61 en Z.689.
Technisch Handelsbureau: Vertegenwoordigers van Fabrikanten van Machines, Gereedschappen en Instrumenten voor Industrie, Mijnbouw, Cultures, Luchtvaart, Waterstaat, Spoorwegen, Electrotechniek, Laboratoria, enz. met **Bijkantoor te Amsterdam-C., Herengracht 545—549, tel. 33664.**
Adviesbureau voor Bouw-, Stedenbouw- en Waterbouwkunde.

Bij groot aannemingsbedrijf in het Zuiden van het land is plaats in **vaste dienst** voor een

CIVIEL INGENIEUR

voor het verrichten van diverse zeer variërende werkzaamheden. Eigenhandig geschreven brieven met uitvoerige inlichtingen, verlangd salaris enz. met recente foto worden ingewacht onder No. 823 a. d. Uitgever van dit blad.

GEMEENTE 's-GRAVENHAGE.

Bij het Gemeentelijk Bouw- en Woningtoezicht kan worden geplaatst een civiel of werktuigkundig ingenieur in de rang van

INGENIEUR A of B.

De te benoemen ambtenaar zal worden belast met de leiding van de afdeling Hinderwet. Bouwkundige ervaring en algemene praktische kennis op het gebied van de industriële inrichtingen strekken tot aanbeveling.
Salarisgrenzen respectievelijk *f* 3900,— tot *f* 5340,— en *f* 5040,— tot *f* 6540,—, exclusief verhoging met 10¼%.
Uitvoerige, eigenhandig geschreven sollicitaties, met vermelding van geboortedatum en -plaats, dienen binnen 14 dagen onder no. 420 te worden gezonden aan de Directeur van het Gemeentelijk Bureau voor Personeelsvoorziening, Waldeck Pyrmontkade 120, 's-Gravenhage.

GEMEENTE 's-GRAVENHAGE.

Bij de afdeling Distributie van de Duinwaterleiding kan worden geplaatst

EEN INGENIEUR,

in het bezit van het diploma civiel of werktuigkundig ingenieur van de Technische Hogeschool te Delft. Ook zij, die binnenkort een dezer diploma's denken te behalen, worden tot sollicitatie uitgenodigd.
Aanstelling geschiedt in de rang van adjunct-ingenieur, salaris *f* 3797,64 tot *f* 5027,40; ingenieur A, salaris *f* 4299,84 tot *f* 5887,44; ingenieur B, salaris *f* 5556,60 tot *f* 7210,44 of ingenieur C, salaris *f* 6548,88 tot *f* 8202,60 (+ eventuele kindertoelage).
Uitvoerige eigenhandig geschreven sollicitaties, met vermelding van geboortedatum en -plaats, dienen binnen 14 dagen onder no. 418 te worden gezonden aan de Directeur van het Gemeentelijk Bureau voor Personeelsvoorziening, Waldeck Pyrmontkade 120, 's-Gravenhage.

Technische Veren

ADEVI N.V.
BORNE TEL. 541

BEDAUX

vraagt

INGENIEURS

Leeftijd 28—33 jaar, liefst met fabriekservaring, om opgeleid te worden in bedrijfsorganisatorisch werk.
Uitstekende vooruitzichten voor energieke krachten.
Uitvoerige sollicitaties, met foto, uitsluitend schriftelijk aan Keizersgracht 208, Amsterdam-C.

N.V. VOLT - Tilburg

FABRIEK VAN RADIO- EN TELEVISIE-ONDERDELEN

Gevraagd:

jong werktuigkundig ingenieur

ten behoeve van de fabricage.

Uitvoerige sollicitatiebrieven, o.m. vermeldende leeftijd, burg. staat, opleiding en practijk, te richten tot de Directie, Voltstraat 32, Tilburg.

NEDERLANDS OCTROOI
No. 52.265
„Werkwijze ter bereiding van een sterk hechtend bitumineus bindmiddel".
Standard Oil Development Company, te Linden, N.J., Ver. St. v. Am.

Gegadigden wordt tegen nader overeen te komen voorwaarden de uitoefening aangeboden van de aan bovengenoemd octrooi verbonden rechten. Aanvragen te richten tot de gemachtigden:
VEREENIGDE OCTROOIBUREAUX
Bezuidenhout 29 **'s-Gravenhage**

NEDERLANDS OCTROOI
No. 47.919
„Werkwijze voor het breien van naadloze breigoederen, b.v. sokken, op een rondbreimachine voor tricot, waarbij een elastiekdraad in het breisel wordt ingewerkt".
J. L. Cetaz, te Maryville, Tennessee, Ver St. v. Am.

Gegadigden wordt tegen nader overeen te komen voorwaarden de uitoefening aangeboden van de aan bovengenoemd octrooi verbonden rechten. Aanvragen te richten tot de gemachtigden:
VEREENIGDE OCTROOIBUREAUX
Bezuidenhout 29 **'s-Gravenhage**

NEDERLANDS OCTROOI
No. 35.279
„Werkwijze voor het winnen van asfaltsoorten uit oliën en residu's met behulp van vloeibare of vloeibaar gemaakte koolwaterstoffen".
Standard Catalytic Company, te New York, Ver. St. v. Am.

Gegadigden wordt tegen nader overeen te komen voorwaarden de uitoefening aangeboden van de aan bovengenoemd octrooi verbonden rechten. Aanvragen te richten tot de gemachtigden:
VEREENIGDE OCTROOIBUREAUX
Bezuidenhout 29 **'s-Gravenhage**

NEDERLANDS OCTROOI
No. 38.446
„Werkwijze voor het winnen van smeeroliën, in het bijzonder uit destillatie- of kraakresten van minerale oliën, teersoorten, enz. of producten der hydrogenering onder druk van koolsoorten, teersoorten, minerale oliën, enz."
Standard Catalytic Company, te New York, Ver. St. v. Am.

Gegadigden wordt tegen nader overeen te komen voorwaarden de uitoefening aangeboden van de aan bovengenoemd octrooi verbonden rechten. Aanvragen te richten tot de gemachtigden:
VEREENIGDE OCTROOIBUREAUX
Bezuidenhout 29 **'s-Gravenhage**

De Middelbare Technische School te Leeuwarden
vraagt zo spoedig mogelijk ter vervanging wegens ziekte een

LERAAR VOOR ELECTROTECHNIEK.

In aanmerking komen **electrotechnische ingenieurs.**
Salaris volgens Rijksregeling.
Sollicitaties te richten aan de Directeur der Middelbare Technische School, Molenstraat 6 te Leeuwarden.

Burgemeester en Wethouders van Dordrecht
roepen sollicitanten op naar de op 1 October 1951 vacant komende betrekking van

DIRECTEUR VAN DE GASFABRIEK en de HOOGDRUKWATERLEIDING

Salarisgrenzen *f* 8800.— tot *f* 10000.—, (5 jaarl. verh. van *f* 240.—); te verhogen met vaste toelage van 10¼%.

Sollicitaties (gezegeld) binnen twee weken na de verschijning van dit blad te zenden aan de Burgemeester van Dordrecht.

Bezoek alleen na oproeping.

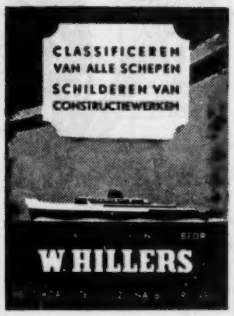
Bij de afdeling Gebouwen van de Dienst der Publieke Werken te Amsterdam kunnen worden geplaatst.

TWEE ARCHITECTEN

Gegadigden moeten in het bezit zijn van het diploma bouwkundig ingenieur van de Technische Hogeschool te Delft of van een daaraan gelijkwaardig diploma, respectievelijk daaraan gelijkwaardige opleiding.

Voorkeur wordt gegeven aan hen, die zowel over een ruime practijk- als over een gedegen bureau-ervaring beschikken. Aanstelling zal naar gelang van bekwaamheid en ervaring geschieden in de rang van architect 1e klasse A of B (salarisgrenzen van *f* 5820,— tot *f* 7980.—, op welke bedragen, in afwachting van een in voorbereiding zijnde salarisherziening, een toeslag van 10% betaalbaar wordt gesteld). Kindertoeslag volgens de Gemeentelijke regeling.

Voor gehuwden, die buiten Amsterdam zijn gevestigd, bestaat een regeling tot vergoeding van reiskosten e.d.
Sollicitaties op zegel onder No. 7 P.W. in te zenden bij de Directeur der Gem. Personeelsvoorziening, Sarphatistraat 92, Amsterdam (C.).



Boiler scaler

Survey
Degassing
Boiler cleaning
Cementing
Cleaning from rust
Painting etc.

Office:
Clemensstraat 52
ROTTERDAM - ZUID
Telephone 71521—67227

Modern
Furnished Business
Specialized Staff
First-class References

GROTE TECHNISCHE HANDELMIJ.
zoekt

WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR

voor behandeling der technische zaken betreffende acquisitie en levering van machines en installaties.
Standplaats Amsterdam.
Goede vooruitzichten.

Sollicitatiebrieven te richten aan de Uitgever van dit blad onder No. 824.

Bij het RIJKSNIJVERHEIDSLABORATORIUM te Delft
wordt gevraagd een

WERKTUIGKUNDIG MEETTECHNICUS

met opleiding en uitgebreide ervaring op het gebied van het nameten en onderzoeken van machines en werktuigen.
Bij voorkeur diploma Delft.
Inlicht. desgewenst bij de Directeur van het Laboratorium.
Sollicitaties onder motto D/Meet-50, aan de Directeur van de
CENTRALE PERSONEELSDIENST,
BINNENHOF 4 te 's-GRAVENHAGE

Jaffa

Wij vragen voor spoedige indienststreding ter assistentie van de Directie een

INGENIEUR

die na gebleken geschiktheid zal worden aangesteld als

HOOFDINGENIEUR.

Ervaring op het gebied van één of meer van de hoofdproducten der fabriek strekt tot aanbeveling (Hoge- en Lagedruk-centrifugaalpompen, hydraulische werktuigen, kranen en transportinrichtingen).

Commerciëel inzicht is gewenst, om ook namens de Directie naar buiten te kunnen optreden.

Sollicitaties met uitvoerige Inlichtingen te richten aan de Directie der N.V., Postbus 101, Utrecht.

N.V. MACHINEFABRIEK
:Jaffa:
UTRECHT

INSTRUMENTENFABRIEK HAJEGE
Boekeloscheweg 187, Hengelo (O.). Tel. 2994
Reparatie van alle electrische instrumenten.
Levering van speciale instrumenten en apparaten voor de industrie.
Speciale afdeling voor raadgevingen en fabricage bestemd voor meettechnische doeleinden.

MAERTENS TRICOTAGE- EN CONFECTIEFABRIEK N.V.

te Nijmegen zoekt voor haar fabrieken een INGENIEUR als

ALGEMEEN BEDRIJFSLEIDER

in staat op efficiënte wijze de productie te leiden en de gehele technische verzorging van het machinepark op zich te nemen. In verband met de ver doorgevoerde mechanisering van het bedrijf, wordt een ingenieur gevraagd met ruime ervaring in de textielindustrie, bij voorkeur in een tricotage- en confectiebedrijf. Een zeer aantrekkelijke zelfstandige functie, die overeenkomstig haar belangrijkheid gehonoreerd zal worden. Candidaten zullen eventueel worden uitgenodigd voor een psychologisch onderzoek op 8 Maart a.s. door de NEDERLANDSCHE STICHTING VOOR PSYCHOTECHNIEK, Wittevrouwenkade 6, Utrecht.

Eigenhandig (niet met ballpoint) **geschreven brieven met volledige** inlichtingen over leeftijd, opleiding en practijk en vergezeld van twee recente pasfoto's (van voren en opzij) vóór 10 Februari a.s. te richten aan Advertentiebureau ALTA, Vromme Nieuwegracht 94, Utrecht, onder nummer I. 7141.

RT

N.V. Electro Zuur- en Waterstoffabriek
Distelweg 90 Amsterdam-N.
zoekt voor haar bedrijf in Amsterdam

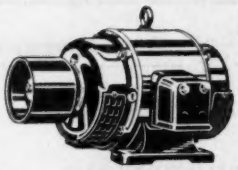
WERKTUIGKUNDIG- of CHEMISCH INGENIEUR

voor de afdeling nieuwbouw.

Ervaring in het construeren van apparaten en het installeren van fabrieksafdelingen gewenst.

Leeftijd max. 35 jaar.
Sollicitaties uitsluitend schriftelijk te richten aan de Directie.

BEDRIJFSZEKERHEID EN EFFICIENCY



eisen

S. E. M.
Electromotoren
Uit voorraad leverbaar.

TECHNISCH BUREAU ELECTRA
OUDE VARKENSMARKT 3, LEIDEN TEL. 24852

DE ALGEMENE KUNSTZIJDE UNIE N.V.

te Arnhem roept sollicitanten op voor de functie van

LEIDER VAN DE PRODUCTIEAFDELINGEN

van de Enkalongarenfabriek i.o. te Emmen.

Vereisten:

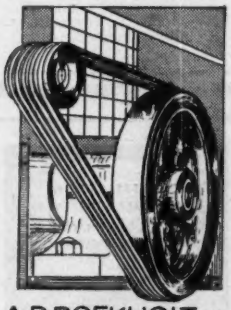
a. academisch gevormd (werktuigbouwkundig);
b. gewend leiding te geven in een productieafdeling;
c. kennis van bedrijfsorganisatie;
d. textielervaring.

De functionaris zal de leiding krijgen over voorlopig ± 400 man personeel

Voor een passende woning wordt gezorgd.

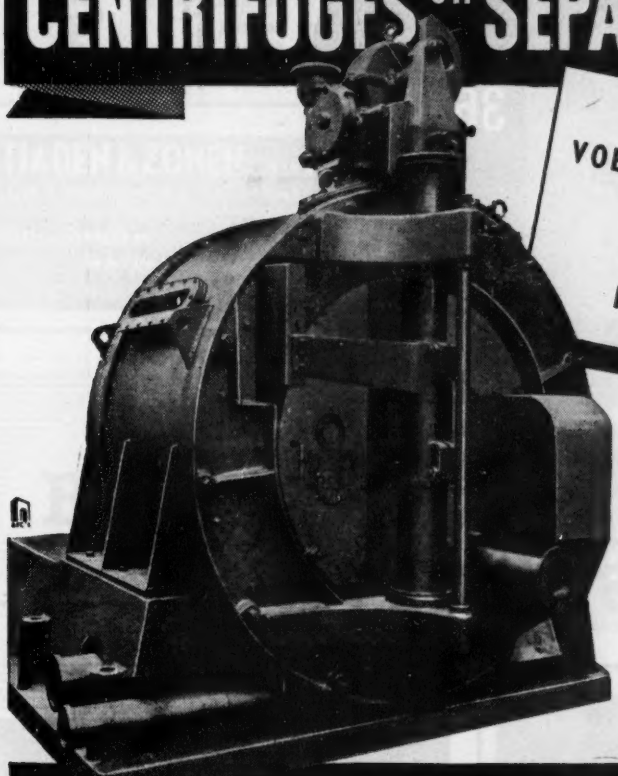
Uitsluitend schriftelijke sollicitaties, vergezeld van recente pasfoto, worden ingewacht bij de Hoofdafdeling Personeel van de Algemene Kunstzijde Unie N.V., Velperweg 76 te Arnhem.

V SNAAR-AANDRIJVINGEN



A.D.BOEKHOLT N.V.
— GRONINGEN —
AMSTERDAM – ROTTERDAM

CENTRIFUGES en SEPARATOREN



VOOR DE VOEDINGSMIDDELEN- EN CHEMISCHE INDUSTRIE

N.V. MACHINE-FABRIEK **REINEVELD** DELFT DEN HAAG

N.V. CODUM

COMBINED DUTCH MANUFACTURERS

Coolsingel 79-IV, Telefoon 22515, ROTTERDAM

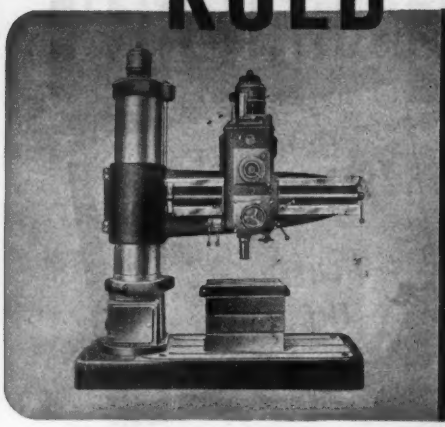
•

Fabrikanten van de eerste in
NEDERLAND VERVAARDIGDE RIJDENDE KRAAN

•

Capaciteit 6 M radius 1500 kg; 2½ M radius 3000 kg.
Grote snelheden - Soepele bediening
Geheel electrisch.
Ook leverbaar in capaciteiten van 6 en 10 ton
Uitvoerige folder wordt op aanvraag toegezonden.

KOLB *de onbuigzame*



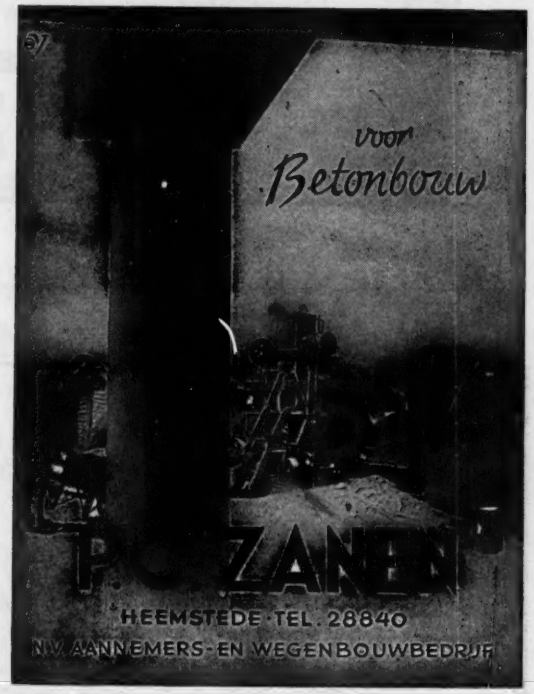
36
verschillende
grootten

De van ouds bekende Radiaalboormachines van Hermann Kolb - met hun hoge spilsnelheden - zijn er weer.
Snel leverbaar!

Boorcapaciteiten
20-32-40-50-65-80-100-150 mm

Boorbereik
600-800-1000-1250-1600-2000
2500 - 3000 - 3500 - 4000 mm

R. S. **STOKVIS** & ZONEN N.V.



„FERROCAL"
GEWAPEND ASBEST CEMENT
kokers, kanalen,
kappen voor ventilatie
verwarming, afzuiging enz.
DOESBURG - TELEFOON 305

H. J. TJADEN & ZONEN C.V. - HAARLEM
TELEFOON K 2500—15376 NA 18 UUR 23083
GRONDBORINGEN
WATERVOORZIENING
BRONBEMALING

BOFORS
EDELSTALEN

STAALHARD N.V.
K. BLEEKERSTRAAT 7 · TEL. 81989-82172 · AMSTERDAM
VERTEGENWOORDIGERS VAN:
AB BOFORS
Zweden
staal-
producten
JOS. ZIMMER
& ZONEN N.V.
Amsterdam
Staalharderij
Een ideale combinatie:
Deskundige behandelingsadviezen voor alle staalsoorten, nu direct bij de aankoop mogelijk!

STAALHARDERIJ
Js. ZIMMER
& ZONEN
KORTE BLEEKERSSTRAAT 7 - AMSTERDAM
TELEFOON 81989-82172

Verlichtingsproblemen
.... lossen wij voor U op
Onze verlichtingskundige-afd. adviseert U vrijblijvend:
1. de meest economische
2. de kwalitatief beste
3. de meest voordelige
BINNEN- EN
BUITEN-VERLICHTING
Uw aanvraag zien wij gaarne tegemoet
INDUSTRIA
ROTTERDAM
TEL. 87860 P.O. BOX 569

STALEN
STAPELBAKKEN
voor
MAGAZIJN
voor
TRANSPORT
N.V. DE VEREENIGDE BLIKFABRIEKEN
Damrak 28-30 - Amsterdam-C - Tel. 64841 (4 lijnen)

GEBROEDERS PRAKKE N.V.

te EIBERGEN
TEL. 370
(K 5454)

Fabrikanten van:

alle soorten
- lederen drijfriemen
- lederen pakkingen
- naai- en bindriemen
- massief rond lederen snaar

vervaardigd van prima leder uit eigen looierijen.

„Prefereer Prakke's Producten"

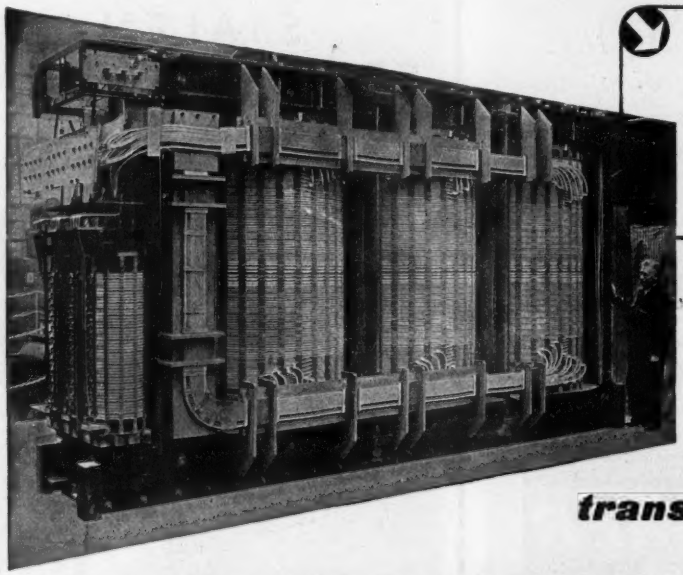
KOPER- EN METAALGIETERIJ
LEO TOUW
TETERINGSEDIJK 167
BREDA TEL. 8701

WETTIG GEDEPONEERD

GERECHTIGD TOT HET VOEREN VAN HET WETTIG GEDEPONEERD MERK

Uw adres voor
BRONSGIETWERK
in elke gewenste legering. Ook alle soorten
ALUMINIUM GIETWERKEN
Dagelijks wordt meerdere malen gegoten.

Voor spoedreparaties staan wij steeds voor U klaar. U vraagt .... wij leveren.



Kern en windingen van een 45000 KVA 132/33 KV G.E.C. transformator voor het onderstation Birkenhead van de C.E.B.

G.E.C.
transformatoren

THE GENERAL ELECTRIC CO LTD OF ENGLAND

Ingenieurs Bureau Ir B. P. VEREL

PARKWEG 18 — DEN HAAG — TELEFOON 554486

Beudeis

VEREN

Techn. veren voor:
- MOTORRIJWIELEN
- RIJWIELEN
- MACHINEFABRIEKEN
- SCHEEPSWERVEN
- LANDBOUWWERKTUIGEN
- ELECTROTECHNIEK ENZ.

VERENFABRIEK ATLAS N.V.

AMSTERDAMSESTRAATWEG 31 — MAARSSEN (U.)
TEL. K 3408—383

„SPUITGIETERIJ NIJMEGEN"

Weurtseweg 44, Tel. 22560 - NIJMEGEN

★

Massa-artikelen volgens tekening, voor iedere industrie.
Aluminium-alliages, zink, Zamak, etc.

Enorme besparing tegenover andere fabricagemethodes

Vraagt vrijblijvend inlichtingen.

AANNEMERSBEDRIJF

VAN WIJNEN DORDRECHT

bouw- beton- hei- waterwerken

Kantoren: Dordrecht - Kromhout 65 - 67 - Tel. 6941 (3 lijnen)
Den Haag - Fr. Maelsonstr. 45 - Tel. 553844

C.W. TODD

MAGNESIA - ASBEST - KURK

ISOLATIES

AMSTERDAM — ROTTERDAM

MACHINE PAKKINGEN VOOR ELK DOEL.

MARTON PERSLUCHTTAKELS

Voor Nederland geheel nieuw!

De Marton Persluchttakel, welke reeds bij tienduizenden in alle takken van bedrijven wordt gebruikt in Engeland, Zweden en Denemarken, enz. is thans ook in Nederland verkrijgbaar.

● Door duimdruk regelbare snelheid van 0 tot maximum ● Overbelasting van de takel is onmogelijk ● De last hangt in balans op lucht, is met de hand circa 5 cm. omhoog of omlaag te verplaatsen (veert dan niet terug) ● Geen rem, geruisloos, practisch geen onderhoud ● Zeer gering luchtverbruik ● Kan vast of aan trollie worden bevestigd. Overtuigt U van deze bijzondere eigenschappen. Wij geven U gaarne demonstratie of het apparaat een week op proef.

in licentie vervaardigd door:

SPECIALISTEN IN PERSLUCHT - TECHNIEK

Aannemersbedrijf A. J. BLIJLEVENS
Hortenslastraat 6 — BREDA — TELEFOON 8568
Beton-, Weg- en Waterbouwkundige Werken

Speciaal Machines
volgens ontwerp en tekening
N.V. PROEFBEDRIJF E. B. M.
SCHERPENZEEL (Gld.) TEL. 3497 - 373

COCOSMATTEN-WEEFSTOELEN, KETTINGBOOM-STAANDERS, KLOPMOLENS, OVERHAALMACHINES.
REPARATIE EN REVISIE TEXTIELMACHINES
Machinefabriek J. A. F. van Wees
Van Hogendorpstraat 92 — TILBURG — Telefoon 4572

Technisch Bureau
VOGELENZANG DE JONG
ELECTRICITEITSWERKEN
Krimpen aan den IJssel
Telefoon K 1895 - 204
Complete installaties voor:
Schepen Fabrieken en Woonhuizen
Onderhoud en reparatie

VERWARMING-, VENTILATIE-, WATERVOORZIENING- en COMPRESSOR-INSTALLATIES
'n Cramer Installatie.....
Cramer DEN HAAG
'n technische prestatie!
Sedert 1913
J. F. CRAMER & Co. Ings.
ZWARTEWEG 21 - DEN HAAG - TEL. 114860 - 110232

WAGENS VOOR INTERN TRANSPORT
•
TRANSPORTWERKTUIGEN
•
N.V. ROBUR
TRANSPORTWAGENFABRIEK
v.h. Fa. K. RODENBURG
HONSELERSDIJK - Tel. K 1740/4559

„Met RUBBER zal 't waerachtig wel gaan!"

★

Indien U hiervan overtuigd bent, staan onze technische ervaring en uitrusting voor U gereed om hetgeen U nodig hebt in de gewenste **KWALITEIT** en **VORM** te vervaardigen.

NIEUW-HELVOETSE RUBBERFABRIEK
Technische rubber- en ebonietartikelen voor industrieel gebruik (chemische industrie, machine- en scheepsbouw, grafische industrie, electrotechniek, pharmacie, zuivelindustrie).
Nieuw-Helvoet (Z.-H) - Telefoon no. 73 - Hellevoetsluis

HEERLERBAAN 81, HEERLEN, (NEDERLAND). TELEFOON 4273

Perst, buigt, zet profielen en platen in alle vormen en maten en metalen. Lengte tot 5 m. en dikte tot 8 mm. Korter, dikker.

★

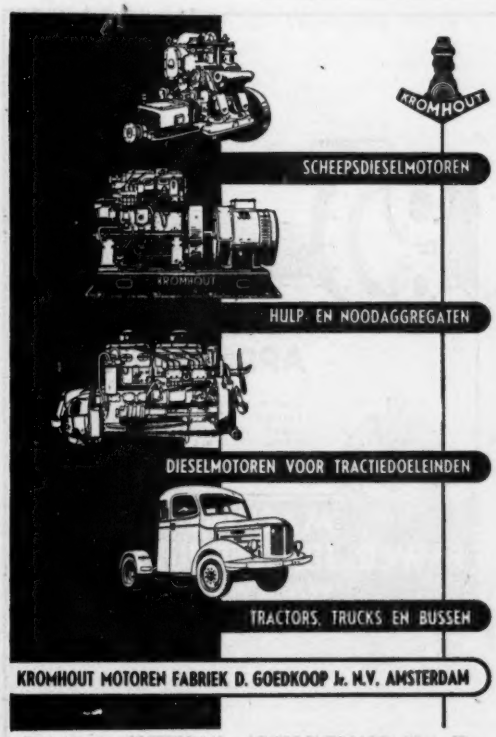
Levert platen SPANNINGSVRIJ, PRECIES OP MAAT GEKNIPT

Zwart, BLAUW, bruin, VIOLET

Al deze kleuren behoren tot de OZALID mogelijkheden. Bovendien heeft OZALID voor Uw verschillende afdelingen: wit, geel, groen, rood en blauw papier. En dat alles in een positief beeld. Of het nu naar potlood is of naar inkt, de reproductie wordt scherp en duidelijk. Laat er geen gras over groeien. Vraagt direct monsters aan. U ontvangt ze omgaand.

N.V. LICHTDRUKPAPIERFABRIEK DE ATLAS
BRAB. TURFMARKT 20-22 - TEL. 1077 (3 lijnen) - DELFT

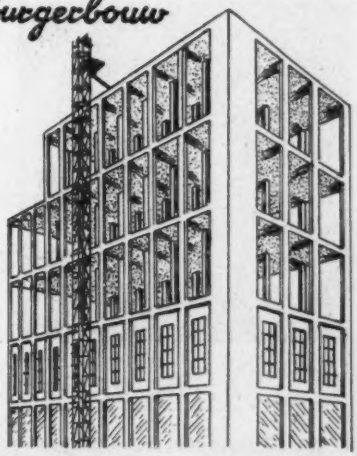
ENIGE FABRIEK IN NEDERLAND, DIE OZALID PAPIEREN MAAKT



KROMHOUT MOTOREN FABRIEK D. GOEDKOOP Jr. N.V. AMSTERDAM

FILIAAL TE ROTTERDAM: AELBRECHTSKADE 55 c—57 c.

★ waterbouw
★ utiliteitsbouw
★ burgerbouw

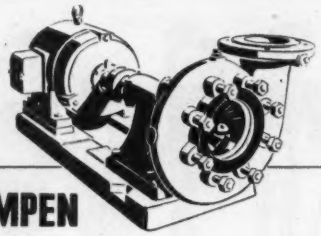


CHRISTIANI & NIELSEN N.V.

DEN HAAG

TEL. 183967

A.W. Kaag.



POMPEN
VOOR DE
INDUSTRIE

Zelfaanzuigende en normale centrifugaal pompen.
Ketelvoedingpompen, brandspuitpompen, circulatiepompen, pekelpompen, condenswaterpompen, heetwaterpompen, roestvrij-stalen pompen.
POMPEN voor automatische watervoorziening, voor centrale verwarmings-installaties, enz. enz.
POMPEN met zware dubbele lagering buiten het pomphuis gelegen. Speciaal geconstrueerd voor continueel bedrijf.
Stuurt ons Uw aanvragen, wij zenden u gaarne alle gewenste gegevens en aanbiedingen.

Delta-pompen worden vervaardigd door specialisten

DELTA

POMPENFABRIEK DELTA N.V., HENGELO (O.)
Telefoon K 5400 - 4247 (2 lijnen) — Postbus 78

IKA-ULTRA-TURRAX

FABR. JANKE & KUNKEL
STAUFEN I BREISGAU

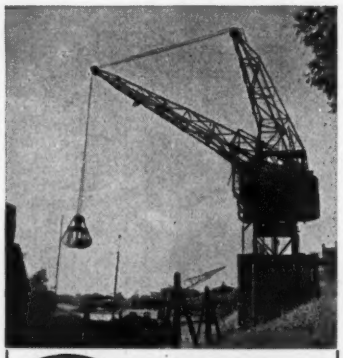
Het ultra dispergeer- en emulgeerapparaat voor Laboratoria en Industrie.
Volgens nieuw principe geconstrueerd.
Zeer hoge dispergiegraden worden in verrassend korte tijd bereikt en daardoor hoge stabiliteit van de Emulsies.
Geschikt voor alle pompbare vloeistoffen.

Vraagt vrijblijvend demonstratie bij de alleenvertegenwoordigers voor Nederland.

PIETERMAN VAN BAAREN

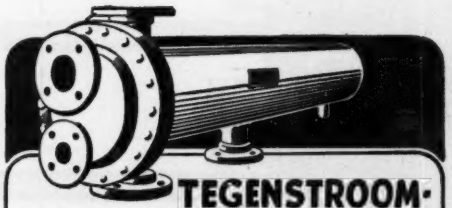
Pieterman N.V.
Afdeling
M. van Baaren

Prinsegracht 67 - Telefoon 394847 - Den Haag



SBS **Topkranen**

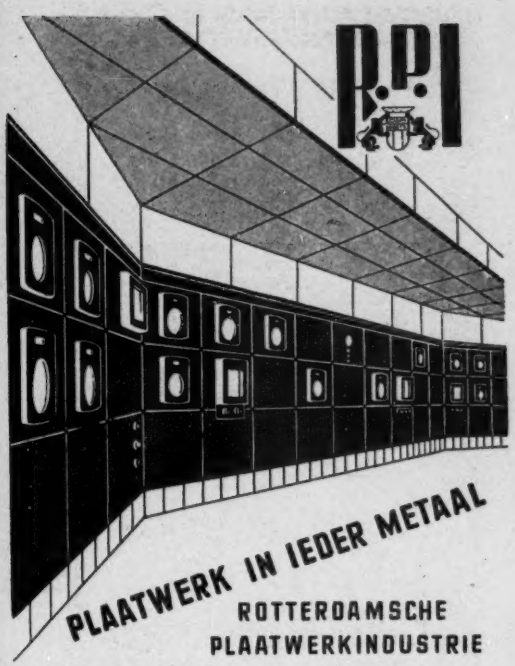
N.V. Transportwerktuigen- en Machinefabriek
v/h G. B. SANDERS & ZN.
ENSCHEDE



TEGENSTROOM-APPARATEN

Stalen ribbenbuizen.
Luchtverhitters met centrifugaalventilatoren.
Luchtverhitters met schroefventilatoren.
Ventilatoren.

MACHINEFABRIEK
F^A WED. JOH. VERHULST & Z.^N
WAALWIJK



PIEKSTRAAT 20, ROTTERDAM — TELEF. 79550 (2 lijnen)

AANNEMINGSBEDRIJF

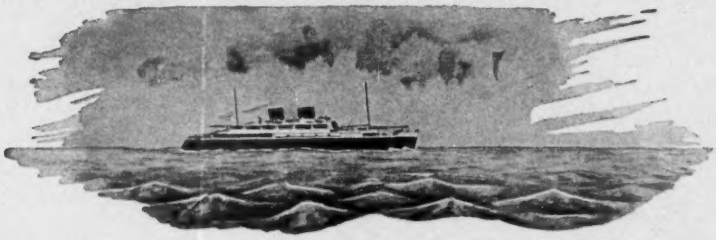
FA. L. DE KONING

ROTTERDAM

SLUISJESDIJK 67 Telef. 74278-78211

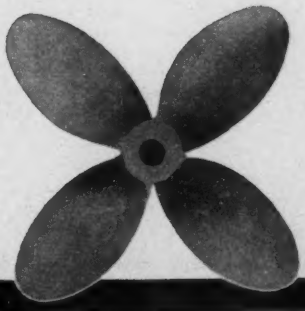
OLIEARME VENTIELSCHAKELINRICHTING

Onderstation „Robert Fruinstraat" Gemeente Energiebedrijf Rotterdam
68 velden type 0—2—10, 5000 Volt, 300 MVA.



Scheepsschroeven

in ongelegeerd en gelegeerd gietstaal



DEMKA STAAL

Baudoin

NEDERLANDSCHE STAALFABRIEKEN V/H J. M. DE MUINCK KEIZER N.V. UTRECHT